

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局~(43) 国際公開日
2003年4月3日 (03.04.2003)

PCT

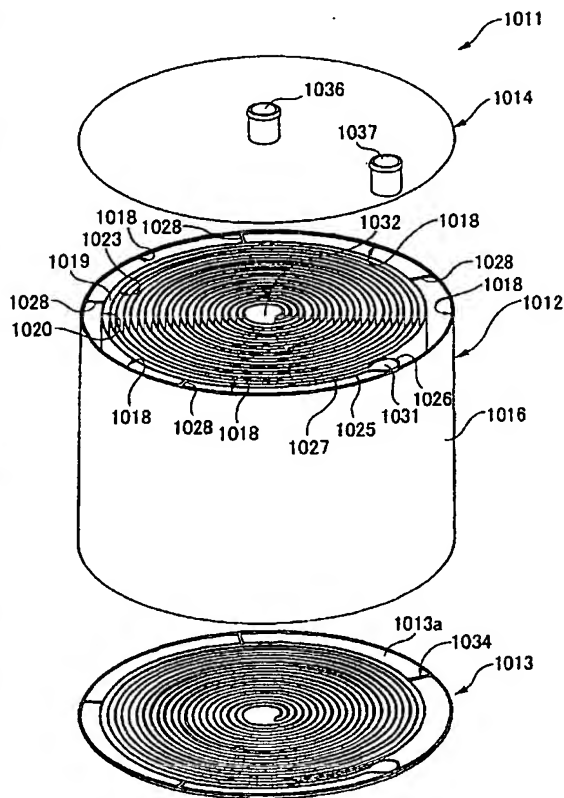
(10) 国際公開番号
WO 03/027592 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F28D 20/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/09835
- (22) 国際出願日: 2002年9月25日 (25.09.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 工藤 知英 (KUDO, Tomohide) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-291050 2001年9月25日 (25.09.2001) JP
特願2002-035659 2002年2月13日 (13.02.2002) JP
特願2002-048335 2002年2月25日 (25.02.2002) JP
特願2002-143347 2002年5月17日 (17.05.2002) JP
特願2002-195827 2002年7月4日 (04.07.2002) JP
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒169-8925 東京都新宿区高田馬場三丁目23番3号 O R ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, CN, HU, KR, PL, US.

[続葉有]

(54) Title: HEAT ACCUMULATION UNIT AND METHOD OF MANUFACTURING THE UNIT

(54) 発明の名称: 蓄熱ユニットおよびその製造方法



(57) Abstract: A heat accumulation unit capable of assuring a large amount of heat accumulation capacity, increasing a performance, and reducing the number of parts and a cost by absorbing a change in volume of heat accumulation material without causing a reduction in heat accumulation capacity, a reduction in heat transfer rate, and the deterioration of the heat accumulation material due to oxidation by oxygen in the air, wherein a flow passage switching part (13) for selectively switching a flow passage for fluid led from an inlet part (82) to a fluid flow passage (24) or a bypass flow passage for discharging fluid by passing the fluid flow passage depending on the position of a moving member (42) moving due to a change in volume of the heat accumulation material is provided on the outside of a main member (12) having a fluid flow passage forming part (25) forming the fluid flow passage (24) for flowing the fluid led from the inlet part (82) on the inner side of an outer wall part (21) and a heat accumulation material filling space forming part (28) forming, adjacently to the fluid flow passage, a heat accumulation material filling space (27) filled with the heat accumulation material varying in volume according to the heat accumulation state.

[続葉有]

WO 03/027592 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

蓄熱容量の減少、熱伝達率の減少および空気中の酸素による蓄熱材の酸化劣化等を伴わずに蓄熱材の体積変化を吸収することで、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れ、しかも部品点数およびコストを低減することができる蓄熱ユニットとして、入口部82から導入された流体を流動させる流体流路24を外壁部21よりも内側に形成する流体流路形成部25と、蓄熱状態に応じて体積が変化する蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間27を流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部28とを有する主部材12に対し外側に、入口部82から導入された流体の流入先を蓄熱材の体積変化で移動する移動部材42の位置によって流体流路24と該流体流路をバイパスして排出させるバイパス流路とに選択的に切り替える流路切替部13を設ける。

明 細 書

蓄熱ユニットおよびその製造方法

技術分野

本発明は、廃熱回収に適した蓄熱ユニットおよびその製造方法に関する。

背景技術

例えば、内燃機関においては、駆動時に多くの廃熱を発生させる一方で、起動時には熱量を付与することで起動が円滑になることから、駆動時の廃熱を蓄熱して起動時のウォームアップに使用するように蓄熱ユニットが設けられたものがある。

従来の蓄熱ユニットに関するものとして、例えば、特公平5-4244号公報に開示されたものがある。この蓄熱ユニットは、内箱とこの内箱の外側を覆う断熱材とこの断熱材の外側を覆う外箱とを有し、中心部分の一側に流体を導入させるための入口部が設けられるとともに中心部分の他側に流体を排出させるための出口部が設けられた箱体と、包体内に蓄熱材を封入してなるとともに箱体内に配置される蓄熱体と、この蓄熱体が巻き付けられる心材とを有している。そして、蓄熱体は複数のスペーサを介在させつつ心材に渦状に巻きつけられることによって、熱交換される流体を流す流体流路となる隙間を形成するようになっている。

上記の蓄熱ユニットでは、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともに、この蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるようになっており、部品点数が多く、しかも製造が煩雑であることから製造コストが増大してしまうという問題があった。

また、蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるため、心材が必ず必要であり、この心材の分、蓄熱容量が少なくなってしまうという問題もあった。

したがって、本発明は、部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる上、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れる

蓄熱ユニットおよびその製造方法を提供することを目的とする。

一方、上記を含む従来の蓄熱ユニットにおいては、蓄熱材として、例えばPCM (Phase Change Materials: 相変化蓄熱材) が用いられることになり、蓄熱材が液体から固体に変わるときの融解潜熱を利用することで、小型軽量で、大きな熱エネルギーを蓄えることができるようになっている。

しかしながら、上記PCMを含む蓄熱材には、固体と液体とで密度に違いがあって蓄熱状態に応じて体積が変化するものがあり、密閉された空間では固相と液相との間で起こる体積変化で蓄熱ユニットの構成部品を变形させてしまうことがある。その対策として、蓄熱材を充填する蓄熱材充填空間に所定量の空気を封入しておき、この空気によって体積変化を吸収することが一般には行われるが、このように空気によって蓄熱材の体積変化を構成部品に变形等を生じさせずに吸収するためには、封入する空気の量を蓄熱材の体積変化分よりも大幅に多くしなければならず、蓄熱容量の減少、熱伝達率の減少および空気中の酸素による蓄熱材の酸化劣化等の問題が生じることになる。

また、蓄熱ユニットは、蓄熱過程において、十分に流体からの熱を蓄え流体と同じ温度になると、その後は有効に蓄熱されず、無駄な流路抵抗となってしまうため、外部から蓄熱材の状態を検知して流体流路を蓄熱ユニットをバイパスする流路に切り替える必要があり、このため、センサ、三方弁、コントロールユニットおよびアクチュエータ等の部品が必要で、部品点数が多くコストが高いという問題があった。

発明の開示

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、蓄熱容量の減少、熱伝達率の減少および空気中の酸素による蓄熱材の酸化劣化等を伴わずに蓄熱材の体積変化を吸収することで、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れ、しかも部品点数およびコストを低減することができる蓄熱ユニットの提供を目的とする。

本発明の第１の実施の態様における請求項１記載の蓄熱ユニットは、軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジング（例えば実施の形態におけるハウジング１０１６）と、熱量を有する流体を流動させる流体流路（例えば実施の形態における流体流路１０１９）を前記ハウジングよりも内側に形成する流体流路形成部（例えば実施の形態における流体流路形成部１０２０）と、蓄熱材（例えば実施の形態における蓄熱材１０２１）が充填される蓄熱材充填空間（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間１０２２）を前記ハウジングよりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間形成部１０２３）とを備えた主部材（例えば実施の形態における主部材１０１２）と、該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材（例えば実施の形態における蓋部材１０１３、１０１４）とを有し、前記主部材の前記ハウジング、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなることを特徴としている。

このように、主部材のハウジングと、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジングよりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジングよりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを一体に形成してなるため、その後、蓄熱材充填空間に蓄熱材を充填させればよく、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材のハウジング、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路および蓄熱部を大きくすることができる。

本発明の第１の実施の態様における請求項２記載の蓄熱ユニットは、軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジング（例えば実施の形態におけるハウジング１０１６）と、熱量の放熱を防ぐため断熱材（例えば実施の形態における断熱材１０３０）が配置されまたは空間とされる断熱空間（例えば実施の形態における断熱空間１０１７）を前記ハウジングよりも内側に形成する断熱空間形成部（例えば実施の形態における断熱空間形成部１０１８）と、

熱量を有する流体を流動させる流体流路（例えば実施の形態における流体流路 1019）を前記断熱空間よりも内側に形成する流体流路形成部（例えば実施の形態における流体流路形成部 1020）と、蓄熱材（例えば実施の形態における蓄熱材 1021）が充填される蓄熱材充填空間（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間 1022）を前記断熱空間よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間形成部 1023）とを備えた主部材（例えば実施の形態における主部材 1012）と、該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材（例えば実施の形態における蓋部材 1013、1014）とを有し、前記主部材の前記ハウジング、前記断熱空間形成部、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなることを特徴としている。

このように、主部材のハウジングと、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間をハウジングよりも内側に形成する断熱空間形成部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を断熱空間よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を断熱空間よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを一体に形成してなるため、その後、蓄熱材充填空間に蓄熱材を充填させればよく、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材のハウジング、断熱空間形成部、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路および蓄熱部を大きくすることができる。

本発明の第 1 の実施の態様における請求項 3 記載の蓄熱ユニットは、請求項 1 または 2 記載のものに関して、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部は軸線の周囲を周回する形状をなしていることを特徴としている。

このように、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部が軸線の周囲を周回する形状をなしており、複雑な形状をなしているため、これらを含んだ主部材を一体に形成することによる製造容易の効果が著しい。

本発明の第 1 の実施の態様における請求項 4 記載の蓄熱ユニットは、請求項 3

記載のものに関して、前記流体流路形成部には、前記蓋部材に形成された流体を導入させる入口部（例えば実施の形態における入口部１０３６）および流体を排出させる出口部（例えば実施の形態における出口部１０３７）のうちのいずれか一方に連通する連通口（例えば実施の形態における連通口１０３２）が内端部に形成されており、前記入口部および前記出口部のうちのいずれか他方に連通する連通口（例えば実施の形態における連通口１０３１）が外端部に形成されていることを特徴としている。

このように、流体流路形成部には、入口部および出口部のうちのいずれか一方に連通する連通口が内端部に形成されており、入口部および出口部のうちのいずれか他方に連通する連通口が外端部に形成されているため、入口部から導入された流体が流体流路の全長にわたり移動して出口部から出ることになり、流れが分岐せず、蓄熱材から効率的に熱量を受けることができる。

本発明の第１の実施の態様における請求項５記載の蓄熱ユニットの製造方法は、軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジング（例えば実施の形態におけるハウジング１０１６）と、熱量を有する流体を流動させる流体流路（例えば実施の形態における流体流路１０１９）を前記ハウジングよりも内側に形成する流体流路形成部（例えば実施の形態における流体流路形成部１０２０）と、蓄熱材（例えば実施の形態における蓄熱材１０２１）が充填される蓄熱材充填空間（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間１０２２）を前記ハウジングよりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間形成部１０２３）とを備えた主部材（例えば実施の形態における主部材１２）と、該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材（例えば実施の形態における蓋部材１０１３、１０１４）とを有する蓄熱ユニットの製造方法であって、前記主部材の前記ハウジング、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成することを特徴としている。

このように、主部材のハウジングと、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジングよりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジングよりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを一体に形成するため、その後、蓄熱材充填空間に蓄熱材を充填させ

ればよく、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材のハウジング、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路および蓄熱部を大きくすることができる。

本発明の第1の実施の態様における請求項6記載の蓄熱ユニットの製造方法は、軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジング（例えば実施の形態におけるハウジング1016）と、熱量の放熱を防ぐため断熱材（例えば実施の形態における断熱材1030）が配置されまたは空間とされる断熱空間（例えば実施の形態における断熱空間1017）を前記ハウジングよりも内側に形成する断熱空間形成部（例えば実施の形態における断熱空間形成部1018）と、熱量を有する流体を流動させる流体流路（例えば実施の形態における流体流路1019）を前記断熱空間よりも内側に形成する流体流路形成部（例えば実施の形態における流体流路形成部1020）と、蓄熱材（例えば実施の形態における蓄熱材1021）が充填される蓄熱材充填空間（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間1022）を前記断熱空間よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間形成部1023）とを備えた主部材（例えば実施の形態における主部材1012）と、該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材（例えば実施の形態における蓋部材1013、1014）とを有する蓄熱ユニットの製造方法であって、前記主部材の前記ハウジング、前記断熱空間形成部、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成することを特徴としている。

このように、主部材のハウジングと、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間をハウジングよりも内側に形成する断熱空間形成部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を断熱空間よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を断熱空間よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを一体に形成するため、その後、蓄熱材充填空間に蓄熱材を充填させればよく、包体に蓄熱材を封入して蓄熱

体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材のハウジング、断熱空間形成部、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路および蓄熱部を大きくすることができる。

本発明の第1の実施の態様における請求項7記載の蓄熱ユニットの製造方法は、請求項5または6記載の方法に関して、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を軸線の周囲を周回する形状に形成することを特徴としている。

このように、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部を軸線の周囲を周回する形状に形成し、複雑な形状にするため、これらを含んだ主部材を一体に形成することによる製造容易の効果が著しい。

本発明の第1の実施の態様における請求項8記載の蓄熱ユニットの製造方法は、請求項7記載の方法に関して、前記蓋部材に形成された流体を導入させる入口部

(例えば実施の形態における入口部1036)および流体を排出させる出口部(例えば実施の形態における出口部1037)のうちのいずれか一方に連通する連通口(例えば実施の形態における連通口1032)を前記流体流路形成部の内端部に形成し、前記入口部および前記出口部のうちのいずれか他方に連通する連通口(例えば実施の形態における連通口1031)を前記流体流路形成部の外端部に形成することを特徴としている。

このように、流体流路形成部は、入口部および出口部のうちのいずれか一方に連通する連通口を内端部に形成し、入口部および出口部のうちのいずれか他方に連通する連通口を外端部に形成するため、入口部から導入された流体が流体流路の全長にわたり移動して出口部から出ることになり、蓄熱材から効率的に熱量を受けることができる。

本発明の第2の実施の態様における請求項9の蓄熱ユニットは、一端に開口(例えば実施の形態における開口2015, 2115)を備える有底筒状のハウジング部(例えば実施の形態におけるハウジング部2016, 2116)と、熱量を有する流体を流動させる流体流路(例えば実施の形態における流体流路2019,

2119)を前記ハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部(例えば実施の形態における流体流路形成部2020, 2120)と、蓄熱材(例えば実施の形態における蓄熱材2021, 2121)が充填される蓄熱材充填空間(例えば実施の形態における蓄熱材充填空間2022, 2122)を前記ハウジング部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部(例えば実施の形態における蓄熱材充填空間形成部2023, 2123)とが一体成形された主部材(例えば実施の形態における主部材2012, 2112)を一对有し、これら一对の主部材が互いの前記ハウジング部の開口側を対向させてなることを特徴としている。

これにより、ハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジング部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを一体成形して主部材を形成し、その後、例えば、このような主部材を一对、ハウジング部の開口側を対向させて連結させるとともに、蓄熱材充填空間に蓄熱材を充填させればよいことになる。このため、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材のハウジング、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路および蓄熱部を大きくすることができる。

本発明の第2の実施の態様における請求項10記載の蓄熱ユニットは、請求項9記載のものに関して、前記主部材には、熱量の放熱を防ぐため断熱材(例えば実施の形態における断熱材2086, 2186)が配置されまたは空間とされる断熱空間(例えば実施の形態における断熱空間2017, 2117)を、前記ハウジング部と、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部との間に形成する断熱空間形成部(例えば実施の形態における断熱空間形成部2018, 2118)がさらに一体成形されていることを特徴としている。

このように、主部材には、ハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填さ

れる蓄熱材充填空間をハウジング部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とに加えて、断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を形成する断熱空間形成部がさらに一体成形されているため、この断熱空間形成部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第2の実施の態様における請求項11記載の蓄熱ユニットは、請求項9または10記載のものに関して、前記主部材には、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に一方で通じる流体導入開口（例えば実施の形態における流体導入開口2024, 2124）を形成する流体入口部（例えば実施の形態における半割入口部2025, 2125）と、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に他方で通じる流体導出開口（例えば実施の形態における流体導出開口2026, 2126）を形成する流体出口部（例えば実施の形態における半割出口部2027, 2127）とがさらに一体成形されていることを特徴としている。

これにより、主部材を一对、ハウジング部の開口側を対向させて連結させると、流体入口部同士が連結されて流体流路に一方で通じる入口部を形成するとともに流体出口部同士が連結されて流体流路に他方で通じる出口部を形成することになるが、このように、主部材には、ハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジング部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とに加えて、流体入口部と流体出口部とがさらに一体成形されているため、流体流路に通じる入口部および出口部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第2の実施の態様における請求項12記載の蓄熱ユニットは、請求項9乃至11のいずれか一項記載のものに関して、前記主部材には、前記ハウジング部の底部（例えば実施の形態における底部2014, 2114）に、前記蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材流通開口（例えば実施の形態における蓄熱材流通開口2028, 2128）を形成する蓄熱材流通口部（例えば実施の形態における蓄熱材流通口部2029, 2129）がさらに一体成形されていることを特徴としている。

このように、主部材には、ハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジング部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とに加えて、ハウジング部の底部に、蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材流通開口を形成する蓄熱材流通口部がさらに一体成形されているため、この蓄熱材流通口部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第2の実施の態様における請求項13記載の蓄熱ユニットは、請求項9乃至12のいずれか一項記載のものに関して、前記主部材（例えば実施の形態における主部材2012）は、左右対称形状をなしていることを特徴としている。

このように、主部材は、左右対称形状をなしているため、例えば、同一形状の主部材同士を直接接合させることができる。

本発明の第2の実施の態様における請求項14記載の蓄熱ユニットは、請求項9乃至13のいずれか一項記載のものに関して、前記一対の主部材（例えば実施の形態における主部材2112）同士の間にこれら主部材同士の間を仕切るセパレータ（例えば実施の形態におけるセパレータ2110）が設けられていることを特徴としている。

このように、一対の主部材同士の間にこれら主部材同士の間を仕切るセパレータが設けられているため、一対の主部材のそれぞれの流体流路および蓄熱材充填空間をそれぞれセパレータで閉塞させることになる。

本発明の第2の実施の態様における請求項15記載の蓄熱ユニットは、請求項14記載のものに関して、前記セパレータには、前記一対の主部材の前記蓄熱材充填空間同士を連通させる連通穴（例えば実施の形態における連結穴2152）が形成されていることを特徴としている。

このように、セパレータに、一対の主部材の蓄熱材充填空間同士を連通させる連通穴が形成されているため、一対の主部材の蓄熱材充填空間に一度に蓄熱材を充填することができる。

本発明の第2の実施の態様における請求項16記載の蓄熱ユニットは、請求項14または15記載のものに関して、前記流体流路が中央で互いに連通する二重螺旋状をなしていることを特徴としている。

このように、流体流路が中央で互いに連通する二重螺旋状をなしているため、流体流路の曲率半径を大きくとり屈曲回数を少なく保ったまま流体流路を外に導く入口部および出口部を最外周部に配置することができる。

本発明の第2の実施の態様における請求項17記載の蓄熱ユニットは、請求項14乃至16のいずれか一項記載のものに関して、前記蓄熱材充填空間が二重螺旋状をなしていることを特徴としている。

このように、蓄熱材充填空間が二重螺旋状をなしているため、蓄熱材充填空間の曲率半径を大きくできる。

本発明の第2の実施の態様における請求項18記載の蓄熱ユニットは、請求項9乃至17のいずれか一項記載のものに関して、前記一对の主部材は、同一形状をなしていることを特徴としている。

このように、一对の主部材が同一形状をなしているため、一体成形のための金型を各主部材で共用できる。

本発明の第2の実施の態様における請求項19記載の蓄熱ユニットは、一端に開口を備える有底筒状のハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記ハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記ハウジング部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とが一体成形された主部材（例えば実施の形態における主部材2112）を有し、蓋材（例えば実施の形態における蓋材2200）を前記ハウジング部の開口側に対向させてなることを特徴としている。

これにより、ハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジング部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを一体成形して主部材を形成するとともに蓋材を形成し、その後、例えば、蓋材をハウジング部の開口側に対向させて連結させるとともに、蓄熱材充填空間に蓄熱材を充填させればよいことになる。このため、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材のハウジング、流体流路形成部および

蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路および蓄熱部を大きくすることができる。

本発明の第2の実施の態様における請求項20記載の蓄熱ユニットは、請求項19記載のものに関して、前記主部材には、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を、前記ハウジング部と、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部との間に形成する断熱空間形成部がさらに一体成形されていることを特徴としている。

このように、主部材には、ハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジング部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とに加えて、断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を形成する断熱空間形成部がさらに一体成形されているため、この断熱空間形成部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第2の実施の態様における請求項21記載の蓄熱ユニットは、請求項19または20記載のものに関して、前記主部材には、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に一方を通じる流体導入開口を形成する流体入口部（例えば実施の形態における半割入口部2125）と、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に他方を通じる流体導出開口を形成する流体出口部（例えば実施の形態における半割出口部2127）とがさらに一体成形され、また蓋材は、前記主部材の流体入口部および流体出口部に対応して各々遮蔽部（例えば実施の形態における半割入口部2201および半割出口部2202）を備えることを特徴としている。

これにより、主部材のハウジング部の開口側に蓋材を対向させて連結させると、主部材の流体入口部が蓋材の遮蔽部に連結されて流体流路に一方を通じる入口部を形成するとともに主部材の流体出口部が蓋材の遮蔽部に連結されて流体流路に他方を通じる出口部を形成することになるが、このように、主部材には、ハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路をハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間をハウジング部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とに加えて、流

体入口部と流体出口部とがさらに一体成形されているため、流体流路に通じる入口部および出口部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第2の実施の態様における請求項22記載の蓄熱ユニットは、請求項19乃至21のいずれか一項記載のものに関して、前記蓋材には、前記蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材流通開口を形成する蓄熱材流通口部が一体成形されていることを特徴としている。

このように、蓋材には、蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材流通開口を形成する蓄熱材流通口部が一体成形されているため、この蓄熱材流通口部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第2の実施の態様における請求項23記載の蓄熱ユニットは、請求項19乃至22のいずれか一項記載のものに関して、前記流体流路が中央で互いに連通する二重螺旋状をなしていることを特徴としている。

このように、流体流路が中央で互いに連通する二重螺旋状をなしているため、流体流路の曲率半径を大きくとり屈曲回数を少なく保ったまま流体流路を外に導く入口部および出口部を最外周部に配置することができる。

本発明の第2の実施の態様における請求項24記載の蓄熱ユニットは、請求項19乃至23のいずれか一項記載のものに関して、前記蓄熱材充填空間が二重螺旋状をなしていることを特徴としている。このように、蓄熱材充填空間が二重螺旋状をなしているため、蓄熱材充填空間の曲率半径を大きくできる。

本発明の第3の実施の態様における請求項25の蓄熱ユニットによれば、この蓄熱ユニットは、両端が開口する筒状の外壁部（例えば実施の形態における外壁部3016）と、熱量を有する流体を流動させる流体流路（例えば実施の形態における流体流路3019）を前記外壁部よりも内側に形成する流体流路形成部（例えば実施の形態における流体流路形成部3020）と、蓄熱材（例えば実施の形態における蓄熱材3021）が充填される蓄熱材充填空間（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間3022）を前記外壁部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間形成部3023）とが一体成形されるとともに、開口を対向させるように前後に

配設される少なくとも2以上の主部材（例えば実施の形態における主部材3012）と、隣り合う前記主部材同士の間を仕切るセパレータ（例えば実施の形態における第1セパレータ3039および第2セパレータ3043）と、前端にある前記主部材の前側および後端にある前記主部材の後側にそれぞれ配設される蓋部材（例えば実施の形態における蓋部材3046）とを有することを特徴としている。

これにより、外壁部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を外壁部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を外壁部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを一体成形して主部材を形成し、その後、例えば、少なくとも2以上の主部材を間にセパレータを介して連結させるとともに、前端にある主部材の前側および後端にある主部材の後側に蓋部材を連結させ、蓄熱材充填空間に蓄熱材を充填させればよいことになる。このため、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材の外壁部、流体流路形成部および蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路および蓄熱部を大きくすることができる。

本発明の第3の実施の態様における請求項26記載の蓄熱ユニットは、請求項25記載のものに関して、前記主部材には、熱量の放熱を防ぐため断熱材（例えば実施の形態における断熱材3036）が配置されまたは空間とされる断熱空間（例えば実施の形態における断熱空間3017）を、前記外壁部と、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部との間に形成する断熱空間形成部（例えば実施の形態における断熱空間形成部3018）がさらに一体成形されていることを特徴としている。

このように、主部材には、外壁部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を外壁部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を外壁部よりも内側に流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とに加えて、断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を形成する断熱空間

形成部がさらに一体成形されているため、この断熱空間形成部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第3の実施の態様における請求項27記載の蓄熱ユニットは、請求項25または26記載のものに関して、前記蓋部材には、前記流体流路に通じる流体流通開口（例えば実施の形態における流体流通開口3052）を形成する流体流通口部（例えば実施の形態における流体流通口部3048）が一体成形されていることを特徴としている。

このように、蓋部材には、流体流路に通じる流体流通開口を形成する流体流通口部が一体成形されているため、流体流路に通じる流体流通口部の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

本発明の第3の実施の態様における請求項28記載の蓄熱ユニットは、請求項25乃至27のいずれか一項記載のものに関して、前記蓋部材には、前記蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材充填開口（例えば実施の形態における蓄熱材充填開口3053）を形成する蓄熱材充填口部（例えば実施の形態における蓄熱材充填口部3049）が一体成形されていることを特徴としている。

このように、蓋部材には、蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材充填開口を形成する蓄熱材充填口部が一体成形されているため、蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材充填開口の分も部品点数が減るとともに、製造が容易になる。

本発明の第3の実施の態様における請求項29記載の蓄熱ユニットは、請求項25乃至28のいずれか一項記載のものに関して、前記セパレータには、隣り合う前記主部材の前記流体流路同士を連通させる流体流路連通穴（例えば実施の形態における流体流路連通穴3040、3044）が形成されていることを特徴としている。

このように、セパレータに、隣り合う主部材の流体流路同士を連通させる流体流路連通穴が形成されているため、一方の流体流通開口から導入された流体を、少なくとも2以上の主部材のすべての流体流路に通過させることができる。

本発明の第3の実施の態様における請求項30記載の蓄熱ユニットは、請求項1乃至5のいずれか一項記載のものに関して、前記セパレータには、隣り合う前記主部材の前記蓄熱材充填空間同士を連通させる蓄熱材充填空間連通穴（例えば

実施の形態における蓄熱材充填空間連通穴 3041, 3045) が形成されていることを特徴としている。

このように、セパレータに、隣り合う主部材の蓄熱材充填空間同士を連通させる蓄熱材充填空間連通穴が形成されているため、隣り合う主部材の蓄熱材充填空間に一度に蓄熱材を充填することができる。

本発明の第3の実施の態様における請求項31記載の蓄熱ユニットは、請求項25乃至30のいずれか一項記載のものに関して、少なくとも2以上の前記主部材は、同一形状をなしていることを特徴としている。

このように、少なくとも2以上の主部材が同一形状をなしているため、一体成形のための金型を各主部材で共用できる。

本発明の第3の実施の態様における請求項32記載の蓄熱ユニットは、請求項25乃至31のいずれか一項記載のものに関して、前記流体流路および前記蓄熱材充填空間は、それぞれ一重螺旋状または多重螺旋状をなしていることを特徴としている。

このように、流体流路および蓄熱材充填空間は、それぞれ一重螺旋状または多重螺旋状をなしているため、流体流路および蓄熱材充填空間の屈曲回数を少なく保ったまま、蓄熱材との伝熱面積を大きくとることができ、かつ流路抵抗を少なく抑えることができる。

本発明の第3の実施の態様における請求項33記載の蓄熱ユニットの製造方法は、請求項25乃至32のいずれか一項記載の蓄熱ユニットの製造方法であって、前記主部材を、射出成形または押出成形により成形し、少なくとも2以上の前記主部材と、前記セパレータと、一対の前記蓋部材とを接合し一体化することを特徴としている。

このように、主部材を、射出成形または押出成形により成形するため、主部材を簡易に作成でき、熱収縮にも強くなる。

本発明の第4の実施の態様の第34請求項の蓄熱ユニットは、蓄熱状態に応じて体積が変化する蓄熱材（例えば実施の形態における蓄熱材4028）が充填される蓄熱材充填空間（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間4029）と、

入口部（例えば実施の形態における入口部４０６４）から導入された熱量を有する流体を前記蓄熱材が充填された前記蓄熱材充填空間に沿って流動させる流体流路（例えば実施の形態における流体流路４０２５）と、前記入口部から導入された前記流体を前記流体流路をバイパスして排出させるバイパス流路（例えば実施の形態におけるバイパス流路４０７８）と、前記蓄熱材充填空間に一部が臨んで配置されることにより該蓄熱材充填空間内の前記蓄熱材の体積変化で移動する移動部材（例えば実施の形態におけるスライダ４０５１）を有し前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記移動部材の位置によって前記流体流路と前記バイパス流路とに選択的に切り替える流路切替部（例えば実施の形態におけるスライダユニット４０１７）とを具備することを特徴としている。

これにより、蓄熱材が蓄熱状態によって体積が変化すると、蓄熱材充填空間に一部が臨んで配置された移動部材が移動することでこの体積変化を吸収する。よって、蓄熱材充填空間に蓄熱材の体積変化を吸収するための空気を封入する必要がなくなり十分な量の蓄熱材を蓄熱材充填空間に充填することができる。

しかも、流路切替部は、この蓄熱材の体積変化に応じた移動部材の移動を利用して、入口部から導入された流体の流入先を流体流路としたり、バイパス流路としたりするものであるため、センサ、三方弁、コントロールユニットおよびアクチュエータ等の部品が不要となる。

本発明の第４の実施の態様の請求項３５記載の蓄熱ユニットは、前記蓄熱材は、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものであり、前記流路切替部は、前記蓄熱材の少なくとも一部が凝固した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記流体流路とする一方、前記蓄熱材が完全に融解した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記バイパス流路とすることを特徴としている。

これにより、蓄熱材の少なくとも一部が凝固した状態では流路切替部が入口部から導入された流体の流入先を流体流路とするため、流体流路を通ることで蓄熱材から熱を受けた流体が機関側に排出されることになって機関側に熱を付与しその起動を円滑にすることになる。一方、機関側が発熱し蓄熱材が完全に溶融した状態になると、流路切替部が入口部から導入された流体の流入先をバイパス流路

とするため、流体がバイパス流路を通ることで流体流路の通過を回避して無駄な流路抵抗が生じるのを防止する。

本発明の第5の実施の態様による請求項36記載の蓄熱ユニットは、両端に開口部（例えば実施の形態における開口部5020）を有する筒状の外壁部（例えば実施の形態における外壁部5021）と、入口部（例えば実施の形態における入口部5082）から導入された熱量を有する流体を流動させる流体流路（例えば実施の形態における流体流路5024）を前記外壁部よりも内側に形成する流体流路形成部（例えば実施の形態における流体流路形成部5025）と、蓄熱状態に応じて体積が変化する蓄熱材（例えば実施の形態における蓄熱材5026）が充填される蓄熱材充填空間（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間5027）を前記外壁部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部（例えば実施の形態における蓄熱材充填空間形成部5028）とが一体成形された主部材（例えば実施の形態における主部材5012）と、該主部材の外側に設けられるとともに、前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記蓄熱材の体積変化で移動する移動部材（例えば実施の形態におけるスライダ5042）の位置によって前記流体流路と該流体流路をバイパスして排出させるバイパス流路（例えば実施の形態におけるバイパス流路5090）とに選択的に切り替える流路切替部（例えば実施の形態におけるスライダユニット5013）とを備えることを特徴としている。

これにより、蓄熱材が蓄熱状態によって体積が変化すると、移動部材が移動することでこの体積変化を吸収する。よって、蓄熱材充填空間に蓄熱材の体積変化を吸収するための空気を封入する必要が無くなり十分な量の蓄熱材を蓄熱材充填空間に充填することができる。しかも、流路切替部は、この蓄熱材の体積変化に応じた移動部材の移動を利用して、入口部から導入された流体の流入先を流体流路としたり、バイパス流路としたりするものであるため、センサ、三方弁、コントロールユニットおよびアクチュエータ等の部品が不要となる。加えて、流路切替部が、外壁部と流体流路形成部と蓄熱材充填空間形成部とが一体成形された主部材の外側に設けられているため、流路切替部が内蔵される場合に比して、主部

材には流路切替部を設けることによる形状的な制約が少なくなる。

本発明の第5の実施の態様による請求項37記載の蓄熱ユニットは、請求項36記載のものに関して、前記流体流路および前記蓄熱材充填空間は、それぞれ、両端の前記開口部同士を結ぶ方向の軸線を中心とした二重以上の螺旋状をなしており、前記流路切替部は、前記主部材に対し両端の前記開口部同士を結ぶ方向に並んで配設されていることを特徴としている。

これにより、流体流路が二重以上の螺旋状をなしているため、一重螺旋に比べ、同一流量では熱交換面積を減らすことなく、流速を大きく落とすことができる。また、一重螺旋に比べ、同一流量では熱交換面積を減らすことなく、流路の幅を狭くすることができ、流動する流体の量を減らすことができる。

しかも、このように、流体流路および蓄熱材充填空間を二重以上の螺旋状とした場合に、二重以上の螺旋状の蓄熱材充填空間が螺旋の中央側に集まる形状になるが、蓄熱材の体積変化で流路切替部の移動部材を良好に作動させるためには、このように中央側に集まった蓄熱材充填空間の中央側のすべてから、蓄熱材の体積変化を集中させて流路切替部の移動部材に伝達するのが効率が良い。このような理由から、主部材に対し該主部材の両端の開口部同士を結ぶ方向に並んで流路切替部を配設することで、上記蓄熱材の体積変化を効率良く移動部材に伝えることができる。

本発明の第5の実施の態様における請求項38記載の蓄熱ユニットは、請求項37記載のものに関して、前記移動部材は、前記主部材の両端の前記開口部同士を結ぶ方向に沿って移動することを特徴としている。

上記のように二重以上の螺旋状の蓄熱材充填空間の螺旋の中央側のすべてから蓄熱材の体積変化を集中させて、主部材の両端の開口部同士を結ぶ方向に並んで配設された流路切替部の移動部材に伝達する際に、蓄熱材の体積変化の方向は主部材の開口部同士を結ぶ方向となるため、移動部材を主部材の開口部同士を結ぶ方向に沿って移動させるのが最も効率が良い。

本発明の第5の実施の態様における請求項39記載の蓄熱ユニットは、請求項1乃至3のいずれか一項記載のものに関して、前記蓄熱材は、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものであり、前記流路切替部は、

前記蓄熱材の少なくとも一部が凝固した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記流体流路とする一方、前記蓄熱材が完全に融解した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記バイパス流路とすることを特徴としている。

これにより、蓄熱材の少なくとも一部が凝固した状態では流路切替部が入口部から導入された流体の流入先を流体流路とするため、流体流路を通ることで蓄熱材から熱を受けた流体が機関側に排出されることになって機関側に熱を付与しその起動を円滑にすることになる。一方、機関側が発熱し蓄熱材が完全に溶融した状態になると、流路切替部が入口部から導入された流体の流入先をバイパス流路とするため、流体がバイパス流路を通ることで流体流路の通過を回避して無駄な流路抵抗が生じるのを防止する。

図面の簡単な説明

図 1 は、 本発明の一実施形態の蓄熱ユニットをす分解斜図である。

図 2 は、 本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す蓋部材を除いた状態の平面図である。

図 3 は、本発明の第 1 実施形態の蓄熱ユニットを示す分解斜視図である。

図 4 は、本発明の第 1 実施形態の蓄熱ユニットを示す軸直交断面図である。

図 5 は、本発明の第 2 実施形態の蓄熱ユニットを示す分解斜視図である。

図 6 は、本発明の第 2 実施形態の蓄熱ユニットを示す軸直交断面図である。

図 7 は、本発明の第 2 実施形態の蓄熱ユニットのセパレータを示す平面図である。

図 8 は、本発明の第 3 実施形態の蓄熱ユニットを示す分解斜視図である。

図 9 は、本発明の第 3 実施形態の蓄熱ユニットの入口部の別の例を示す斜視図である。

図 10 は、 本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す分解斜視図である。

図 11 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットの主部材を示す断面図である。

図 12 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットの第 1 セパレータを示す平面図である。

図 13 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットの第 2 セパレータを示す平面図である。

図 14 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットの蓋部材を示す平面図である。

図 15 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットの蓋部材を示す部分断面図である。

図 16 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットの変形例を示す分解斜視図である。

図 17 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットの蓄熱材を除く全体構成を示す分解斜視図である。

図 18 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す平断面図であって、スライダユニットの一状態を示すものである。

図 19 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す正断面図であって、スライダユニットの一状態を示すものである。

図 20 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットに用いられるスライダユニットを示す分解斜視図である。

図 21 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットに用いられるスライダユニットの一状態を示すもので、(a) は平断面図、(b) は正断面図である。

図 22 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットに用いられるスライダユニットの別の状態を示すもので、(a) は平断面図、(b) は正断面図である。

図 23 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す平断面図であって、スライダユニットの別の状態を示すものである。

図 24 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す正断面図であって、スライダユニットの別の状態を示すものである。

図 25 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットに用いられるスライダユニットのさらに別の状態を示すもので、(a) は平断面図、(b) は正断面図である。

図 26 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す平断面図であって、スライダユニットのさらに別の状態を示すものである。

図 27 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す正断面図であって、スライダユニットのさらに別の状態を示すものである。

図 28 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおける蓄熱材を除く全体構成を示す分解斜視図である。

図 29 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおける蓄熱材が充填された主部材を示す平断面図である。

図 30 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す平面図である。

図 31 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す部分切断斜視図であって、バイパス状態を示すものである。

図 32 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す図 3 における a-a 線に沿う側断面図であって、バイパス状態を示すものである。

図 33 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す図 3 における b-b 線に沿う側断面図であって、バイパス状態を示すものである。

図 34 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す部分切断斜視図であって、第 1 流体導入状態を示すものである。

図 35 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す図 3 における a-a 線に沿う側断面図であって、第 1 流体導入状態を示すものである。

図 36 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す図 3 における b-b 線に沿う側断面図であって、第 1 流体導入状態を示すものである。

図 37 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す部分切断斜視図であって、第 2 流体導入状態を示すものである。

図 38 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す図 3 における a-a 線に沿う側断面図であって、第 2 流体導入状態を示すものである。

図 3 9 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおけるスプリングを除くスライダユニットを示す図 3 における b-b 線に沿う側断面図であって、第 2 流体導入状態を示すものである。

図 4 0 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおける第 1 セパレータを示す平面図である。

図 4 1 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットにおける第 2 セパレータを示す平面図である。

図 4 2 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す図 3 における a-a 線に沿う側断面図であって、バイパス状態を示すものである。

図 4 3 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す図 3 における b-b 線に沿う側断面図であって、バイパス状態を示すものである。

図 4 4 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す図 3 における a-a 線に沿う側断面図であって、第 1 流体導入状態を示すものである。

図 4 5 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す図 3 における b-b 線に沿う側断面図であって、第 1 流体導入状態を示すものである。

図 4 6 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す図 3 における a-a 線に沿う側断面図であって、第 2 流体導入状態を示すものである。

図 4 7 は、本発明の一実施形態の蓄熱ユニットを示す図 3 における b-b 線に沿う側断面図であって、第 2 流体導入状態を示すものである。

発明を実施するための最良の形態

(1) 本発明の第 1 の実施の態様における一実施形態を図面を参照して以下に説明する。

本実施形態の蓄熱ユニット 1011 は、図 1 に示すように、前後端に開口を備える主部材 1012 と、この主部材 1012 の前後端に取り付けられる一対の蓋部材 1013、1014 とを有している。

主部材 1012 は、図 2 にも示すように、軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一である円筒状のハウジング 1016 と、熱量の放熱を防ぐための断熱空間 1017 をハウジング 1016 よりも内側に形成する断熱空間形

成部 1018 と、熱量を有する流体を流動させる流体流路 1019 を断熱空間 1017 よりも内側に形成する流体流路形成部 1020 と、蓄熱材 1021 が充填される蓄熱材充填空間 1022 を断熱空間 1017 よりも内側に流体流路 1019 に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部 1023 とを備えている。

すなわち、主部材 1012 は、円筒状のハウジング 1016 と、ハウジング 1016 の半径方向における内面 1016a からハウジング 1016 にほぼ沿うように延出し、さらにハウジング 1016 の中心位置に向けて徐々に曲率半径を小さくするように螺旋状（渦形状）に延出する形状をなす第 1 壁部 1025 と、ハウジング 1016 の内面 1016a における第 1 壁部 1025 の延出開始点近傍から第 1 壁部 1025 の延出方向に対し反対側に半円状をなして延出し第 1 壁部 1025 の外端からほぼ一周した部分に接する形状をなす第 2 壁部 1026 と、第 1 壁部 1025 における第 2 壁部 1026 の接点近傍から、ハウジング 1016 における半径方向の外側に若干延出し、第 1 壁部 1025 の間においてハウジング 1016 の中心位置に向けて徐々に曲率半径を小さくするように螺旋状（渦形状）に延出する形状をなす第 3 壁部 1027 と、ハウジング 1016 の内面 1016a から半径方向に沿って突出して第 1 壁部 1025 の外端から一周する部分の間に連結される形状をなす複数の補強壁部 1028 と有しており、第 1 壁部 1025 および第 3 壁部 1027 の内端部は互いに連結される形状をなしている。

そして、ハウジング 1016 の内面 1016a を含む内面 1016a 側の部分と第 1 壁部 1025 の最も外側の一周部分の半径方向における外面 1025a を含む外面 1025a 側の部分と補強壁部 1028 とで、あるいはこれらと第 2 壁部 1026 の半径方向における外側の外面 1026a を含む外面 1026a 側の部分とで、断熱空間形成部 1018 が構成されており、この断熱空間形成部 1018 の内側に熱量の放熱を防ぐための断熱空間 1017 が形成される。この断熱空間 1017 内には、ウレタン等の断熱材 1030 が充填されることになるが、断熱空間 1017 を何も充填せず空間のままとしてもこの空間の空気層が熱量の放熱を防ぐことになる。なお、断熱空間形成部 1018 に光沢加工を施すことにより断熱性能をさらに高めるようにしてもよい。ここで、断熱空間 1017 および断熱空間形成部 1018 を形成しない場合もある。

また、第1壁部1025の半径方向における内面1025bを含む内面1025b側の部分と、第2壁部1026の半径方向における内面1026bを含む内面1026b側の部分と第3壁部1027の半径方向における外面1027aを含む外面1027a側の部分とで、流体流路形成部1020が構成されており、その結果、この流体流路形成部1020は螺旋状をなしている。そして、この螺旋状の流体流路形成部1020の内側が、熱量を有する流体を流動させる螺旋状の流体流路1019となる。なお、流体流路形成部1020の螺旋の外端部は略円筒状をなして連通口1031とされている。また、流体流路形成部1020の螺旋の内端部は略円筒状をなして連通口1032とされている。

さらに、第3壁部1027の半径方向における内面1027bを含む内面1027b側の部分と、第1壁部1025の最も外側の一周部分を除く部分の半径方向における外面1025aを含む外面1025a側の部分とで、蓄熱材充填空間形成部1023が構成されており、その結果、蓄熱材充填空間形成部1023は螺旋状をなしている。そして、この螺旋状の蓄熱材充填空間形成部1023の内側に、蓄熱材1021が充填される螺旋状の蓄熱材充填空間1022が形成される。なお、上記構成の結果、螺旋状の流体流路1019は、螺旋状の蓄熱材充填空間1022に第1壁部1025または第3壁部1027を介して隣接するように配置されている。また、蓄熱材充填空間1022に充填される蓄熱材1021は一つのセルとなる。ここで、蓄熱材充填空間1022に充填される蓄熱材1021は潜熱蓄熱材であり、具体的には、 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Sr}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 等が用いられる。なお、流体流路形成部1020および蓄熱材充填空間形成部1023は、軸線の周囲を周回する形状をなしていればよく、軸線の周囲を円弧状に周回する螺旋状以外にも、例えばジグザグ状をなして軸線の周囲を周回する形状や、ランダムに曲折しながら軸線の周囲を周回する形状等にしてもよい。

ここで、以上のような形状の主部材1012は、軸線方向に直交する断面がいずれの位置の断面においても同形状をなしており、この軸線方向に沿って材料を押し出す押し出し成形によって一体成形される。すなわち、主部材1012のハウジング1016、断熱空間形成部1018、流体流路形成部1020および蓄熱材充填空間形成部1023は、押し出し成形により一体に成形される。なお、

主部材１０１２は、押し出し成形に適したアルミニウム等の金属あるいはポリエチレン等の合成樹脂からなっている。ここで、主部材１０１２は、ハウジング１０１６、断熱空間形成部１０１８、流体流路形成部１０２０および蓄熱材充填空間形成部１０２３が一体に形成されていればよく、例えば、インジェクション（射出成形）、削りだし（切削）、あるいは鋳造等で形成してもよい。しかしながら、主部材１０１２は、軸線方向に直交する断面がいずれの位置の断面においても同形状をなしていることから、押し出し成形により形成するのが、製造効率向上および低コスト化の観点からより好ましい。これは、主部材１０１２に断熱空間形成部１０１８を形成しない場合も同じである。

一方の蓋部材１０１３は、円板状をなしており、主部材１０１２の軸線方向における一側を閉塞させるように主部材１０１２に接合される。ここで、蓋部材１０１３の主部材１０１２への接合側の面部１０１３aには、主部材１０１２のハウジング１０１６、第１壁部１０２５、第２壁部１０２６、第３壁部１０２７および複数の補強壁部１０２８を隙間なく嵌合させる、主部材１０１２の端面と同形状の凹部１０３４が形成されている。この蓋部材１０１３は、主部材１０１２と同じ材料からなっている。

他方の蓋部材１０１４は、略円板状をなしており、主部材１０１２の軸線方向における逆側を閉塞させるように主部材１０１２に接合される。ここで、図示は略すが、この蓋部材１０１４の主部材１０１２への接合側の面部にも、主部材１０１２のハウジング１０１６、第１壁部１０２５、第２壁部１０２６、第３壁部１０２７および複数の補強壁部１０２８を隙間なく嵌合させる、主部材１０１２の端面と同形状の凹部が形成されている。また、この蓋部材１０１４には、中央位置に、外部から流体を導入させる入口部１０３６が形成されており、外径側の所定位置に、外部に流体を排出させる出口部１０３７が形成されている。ここで、この蓋部材１０１４を位置決め状態で主部材１０１２に接合させると、蓋部材１０１４の入口部１０３６の内側が、流体流路形成部１０２０の内端部に形成された連通口１０３２に連通することになり、蓋部材１０１４の出口部１０３７の内側が、流体流路形成部１０２０の外端部に形成された連通口１０３１に連通することになる。この蓋部材１０１４も、主部材１０１２と同じ材料からなっている。

なお、主部材１０１２および蓋部材１０１３、１０１４がアルミニウム等の金属からなる場合、これらは例えばロウ付けにより接合されることになり、また、主部材１０１２および蓋部材１０１３、１０１４がポリエチレン等の合成樹脂からなる場合、これらは例えば超音波溶着により接合されることになる。

ここで、上記蓄熱ユニット１０１１は、例えば、主部材１０１２に一方の蓋部材１０１３を位置決め状態で接合した後、断熱空間形成部１０１８の内側の断熱空間１０１７に断熱材１０３０を充填するとともに、蓄熱材充填空間形成部１０２３の内側の蓄熱材充填空間１０２２に蓄熱材１０２１を充填し、その後、他方の蓋部材１０１４を位置決め状態で接合するようにして組み付けられる。

以上の実施形態によれば、主部材１０１２の筒状のハウジング１０１６と、熱量の放熱を防ぐための断熱空間１０１７をハウジング１０１６よりも内側に形成する断熱空間形成部１０１８と、熱量を有する流体を流動させる流体流路１０１９を断熱空間１０１７よりも内側に形成する流体流路形成部１０２０と、蓄熱材１０２１が充填される蓄熱材充填空間１０２２を断熱空間１０１７よりも内側に流体流路１０１９に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部１０２３とを押し出し成形により一体に成形してなるため、その後、蓄熱材充填空間形成部１０２３の内側の蓄熱材充填空間１０２２に蓄熱材１０２１を充填させればよく、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路１０１９となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。さらには蓄熱材１０２１の厚み管理等も容易となる。

しかも、主部材１０１２のハウジング１０１６、断熱空間形成部１０１８、流体流路形成部１０２０および蓄熱材充填空間形成部１０２３を押し出し成形により一体に成形してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路１０１９および蓄熱材充填空間１０２２を大きくすることができる（逆に、同じ性能を得るのであれば容積を小さくすることができる。）。

したがって、部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる上、蓄熱容量を多く確保でき高性能化が図れる。

また、流体流路形成部１０２０および蓄熱材充填空間形成部１０２３が螺旋状

をなしており、複雑な形状をなしているため、これらを含んだ主部材１０１２を押し出し成形により一体に成形することによる製造容易の効果が著しい。

さらに、流体流路形成部１０２０には、入口部１０３６に連通する連通口１０３２が螺旋の内端部に形成されており、出口部１０３７に連通する連通口１０３１が螺旋の外端部に形成されているため、入口部１０３６から導入された流体が螺旋に沿って流体流路１０１９の全長にわたり移動して出口部１０３７から出ることになり、流れが分岐せず、蓄熱材１０２１から効率的に熱量を受けることができる。

加えて、蓄熱材充填空間１０２２に充填された蓄熱材１０２１が一つのセルとされるため、蓄熱材１０２１の放熱の際に、どこか１箇所が結晶化すると、セル全体に伝わることになり、過冷却現象が生じにくくなる。

なお、流体流路形成部１０２０および蓄熱材充填空間形成部１０２３を螺旋状以外の形状にすることも可能である。

本発明の第２の実施の態様における第１実施形態を図３および図４を参照して以下に説明する。

本実施の態様における第１実施形態の蓄熱ユニット２０１１は、図３に示すように、一対の主部材２０１２を有している。

主部材２０１２は、図４にも示すように、円筒部２０１３およびこの円筒部２０１３の軸心に直交して軸心方向の一端を閉塞させる底部２０１４を有し軸心方向の他端に開口２０１５を備える有底円筒状のハウジング部２０１６と、熱量の放熱を防ぐための断熱空間２０１７をハウジング部２０１６よりも内側に形成する断熱空間形成部２０１８と、熱量を有する流体を流動させる流体流路２０１９を断熱空間２０１７よりも内側（すなわちハウジング部２０１６よりも内側）に形成する流体流路形成部２０２０と、蓄熱材２０２１が充填される蓄熱材充填空間２０２２を断熱空間２０１７よりも内側（すなわちハウジング部２０１６よりも内側）に流体流路２０１９に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部２０２３とを有している。

また、主部材２０１２は、ハウジング部２０１６の開口２０１５側に軸心を配

置するとともに流体流路2019に一方で通じる流体導入開口2024を内側に半分形成する半円筒状の半割入口部2025と、ハウジング部2016の開口2015側に軸心を配置するとともに流体流路2019に他方で通じる流体導出開口2026を内側に半分形成する半円筒状の半割出口部2027と、ハウジング部2016の底部2014に、蓄熱材充填空間2022に通じる蓄熱材流通開口2028を内側に形成する蓄熱材流通口部2029とが一体成形されてなるものである。なお、上記により断熱空間形成部2018は、ハウジング部2016と、流体流路形成部2020および蓄熱材充填空間形成部2023との間に断熱空間2017を形成する。

以下、主部材2012について図4を主に参照してさらに説明する。なお、以下の主部材2012についての説明で、特に指定のない軸線方向、円周方向、中心側、外径側の記載は、すべてハウジング部2016の円筒部2013における軸線方向、円周方向、中心側、外径側である。

主部材2012は、ハウジング部2016の円筒部2013の内面における対称位置から中心側に突出する一対の壁部2031、2032と、これら壁部2031、2032同士の間位置において等間隔で配置されるとともに円筒部2013の内面から中心側に延出する複数の壁部2033とを有している。

また、主部材2012は、一方の壁部2031の中心側の円周方向における一端位置から、円筒部2013と同心をなして円周方向一側に延出し延出側に配置された複数の壁部2033の中心側の端部を接続させつつ他方の壁部2032に接続する壁部2035と、壁部2032と壁部2035との接続位置から半円状をなして中心側に延出しつつ壁部2031、2032の円周方向における中央同士を結んだ仮想線の手前で折り返す壁部2036とを有している。

加えて、主部材2012は、この壁部2036の壁部2035に対し反対側の端部から円筒部2013と同心をなして壁部2031の方向に延出する壁部2037と、この壁部2037の壁部2036に対し反対側の端部から半円状をなして中心側に延出しつつ壁部2031、2032の円周方向における中央同士を結んだ仮想線の手前で折り返す壁部2038と、この壁部2038の壁部2037に対し反対側の端部から円筒部2013と同心をなして壁部32の方向に延出す

る壁部 39 とを有している。

さらに、主部材 2012 は、この壁部 2039 の壁部 38 に対し反対側の端部から半円状をなして中心側に延出しつつ壁部 2031、2032 の円周方向における中央同士を結んだ仮想線の手前で折り返す壁部 2040 と、この壁部 2040 の壁部 2039 に対し反対側の端部から円筒部 2013 と同心をなして壁部 2031 の方向に延出する壁部 2041 と、この壁部 2041 の壁部 2040 に対し反対側の端部から半円状をなして中心側に延出しつつ壁部 2031、2032 の円周方向における中央同士を結んだ仮想線の手前で折り返す壁部 2042 と、この壁部 2042 の壁部 2041 に対し反対側の端部から円筒部 2013 と同心をなして壁部 2032 の方向に延出する壁部 2043 と、この壁部 2043 の壁部 42 に対し反対側の端部から半円状をなして中心側に延出しつつ壁部 2031、2032 の円周方向における中央同士を結んだ仮想線の手前で折り返す壁部 2044 とを有している。

加えて、主部材 2012 は、壁部 2044 の壁部 2043 に対し反対側の端部から壁部 2031、2032 の円周方向における中央同士を結んだ仮想線と平行に壁部 2031 の方向に延出する壁部 2045 と、この壁部 2045 の壁部 2044 に対し反対側の端部から半円状をなして外径側に延出しつつ折り返す壁部 2046 と、この壁部 2046 の壁部 2045 に対し反対側の端部から円筒部 2013 と同心をなして壁部 2032 の方向に延出する壁部 2047 と、この壁部 2047 の壁部 2046 に対し反対側の端部から半円状をなして中心側に延出しつつ壁部 2040 の手前で折り返す壁部 2048 とを有している。

さらに、主部材 2012 は、この壁部 2048 の壁部 2047 に対し反対側の端部から壁部 2047 と所定の間隔をあけかつ壁部 2047 に沿うように延出する壁部 2049 と、この壁部 2049 の壁部 2048 に対し反対側の端部から壁部 2046 と所定の間隔をあけかつ壁部 2046 に沿うように延出する壁部 2050 と、この壁部 2050 の壁部 2049 に対し反対側の端部から壁部 2041 と所定の間隔をあけかつ壁部 2041 に沿うように延出する壁部 2051 と、この壁部 2051 の壁部 2050 に対し反対側の端部から壁部 2040 と所定の間隔をあけかつ壁部 2040 に沿うように延出する壁部 2052 と、この壁部 20

52の壁部2051に対し反対側の端部から壁部2039と所定の間隔をあけかつ壁部2039に沿うように延出する壁部2053とを有している。

加えて、主部材2012は、この壁部2053の壁部2052に対し反対側の端部から壁部2038と所定の間隔をあけかつ壁部2038に沿うように延出する壁部2054と、この壁部2054の壁部2053に対し反対側の端部から壁部2037と所定の間隔をあけかつ壁部2037に沿うように延出する壁部2055と、この壁部2055の壁部2054に対し反対側の端部から壁部2036と所定の間隔をあけかつ壁部2036に沿うように延出する壁部2056と、この壁部2056の壁部2055に対し反対側の端部から壁部2035と所定の間隔をあけかつ壁部2035に沿うように延出する壁部2057と、この壁部2057の壁部2056に対し反対側の端部から半円状をなして外径側に延出し壁部2031と壁部2035との連結位置に合流する壁部2058とを有している。

ここで、上記した壁部2035～2058はループ状に連結された壁群2059を形成しており、主部材2012は、壁部2031、2032の円周方向における中央同士を結んだ仮想線に対し対称をなして、同様の壁群2059を逆側にも有している。

また、主部材2012は、壁部2031の円周方向における中央位置近傍から壁部2058と所定の間隔をあけかつ壁部2058にほぼ沿うように円周方向一側に延出する壁部2060と、この壁部2060の延出側の先端部から壁部2057と所定の間隔をあけかつ壁部2057に沿うように円周方向一側に延出する壁部2061と、この壁部2061の壁部2060に対し反対側の端部から壁部2056と所定の間隔をあけかつ壁部2056に沿うように延出する壁部2062と、この壁部2062の壁部2061に対し反対側の端部から壁部2055と所定の間隔をあけかつ壁部2055に沿うように延出する壁部2063と、この壁部2063の壁部2062に対し反対側の端部から壁部2054と所定の間隔をあけかつ壁部2054に沿うように延出する壁部2064とを有している。

さらに、主部材2012は、この壁部2064の壁部2063に対し反対側の端部から壁部2053と所定の間隔をあけかつ壁部2053に沿うように延出する壁部2065と、この壁部2065の壁部2064に対し反対側の端部から壁

部 2052 と所定の間隔をあけかつ壁部 2052 に沿うように延出する壁部 2066 と、この壁部 2066 の壁部 2065 に対し反対側の端部から壁部 2051 と所定の間隔をあけかつ壁部 2051 に沿うように延出する壁部 2067 と、この壁部 2067 の壁部 2066 に対し反対側の端部から壁部 2050 と所定の間隔をあけかつ壁部 2050 に沿うように延出する壁部 2068 とを有している。

加えて、主部材 2012 は、この壁部 2068 の壁部 2067 に対し反対側の端部から壁部 2049 および壁部 2067 の間でこれらに沿うように延出する壁部 2069 と、この壁部 2069 の壁部 2068 に対し反対側の端部から壁部 2048 および壁部 2066 の間でこれらに沿うように延出する壁部 2070 と、この壁部 2070 の壁部 2069 に対し反対側の端部から壁部 2047 および壁部 2065 の間でこれらに沿うように延出する壁部 2071 と、この壁部 2071 の壁部 2070 に対し反対側の端部から壁部 2046 と所定の間隔をあけかつ壁部 2046 に沿うように延出する壁部 2072 と、この壁部 2072 の壁部 2071 に対し反対側の端部から壁部 2045 と所定の間隔をあけかつ壁部 2045 に沿うように延出する壁部 2073 とを有している。

さらに、主部材 2012 は、この壁部 2073 の壁部 2072 に対し反対側の端部から壁部 2044 と所定の間隔をあけかつ壁部 2044 に沿うように延出する壁部 2074 と、この壁部 2074 の壁部 2073 に対し反対側の端部から壁部 2043 と所定の間隔をあけかつ壁部 2043 に沿うように延出する壁部 2075 と、この壁部 2075 の壁部 2074 に対し反対側の端部から壁部 2042 と所定の間隔をあけかつ壁部 2042 に沿うように延出する壁部 2076 と、この壁部 2076 の壁部 2075 に対し反対側の端部から壁部 2041 および壁部 2075 の間でこれらに沿うように延出する壁部 2077 とを有している。

加えて、主部材 2012 は、この壁部 2077 の壁部 2076 に対し反対側の端部から壁部 2040 と所定の間隔をあけかつ壁部 2040 に沿うように延出する壁部 2078 と、この壁部 2078 の壁部 2077 に対し反対側の端部から壁部 2039 と所定の間隔をあけかつ壁部 2039 に沿うように延出する壁部 2079 と、この壁部 2079 の壁部 2078 に対し反対側の端部から壁部 2038 と所定の間隔をあけかつ壁部 2038 に沿うように延出する壁部 2080 と、こ

の壁部 2080 の壁部 2079 に対し反対側の端部から壁部 2037 および壁部 2079 の間でこれらに沿うように延出する壁部 2081 と、この壁部 2081 の壁部 2080 に対し反対側の端部から壁部 2036 と所定の間隔をあけかつ壁部 2036 に沿うように延出する壁部 2082 とを有している。

ここで、上記した壁部 2060～2082 は連結されて壁群 2083 を形成しており、主部材 2012 は、壁部 2031、2032 の円周方向における中央同士を結んだ仮想線に対し対称をなして、同様の壁群 2083 を逆側にも有している。そして、両側の壁群 2083 が対応する端部同士を連結させており、その結果、両側の壁群 2083 がループ状をなしている。

なお、壁部 2031～2033、両壁群 2059 および両壁群 2060 は、すべて全長にわたってハウジング部 2016 の底部 2014 に連結されており、全長にわたってハウジング部 2016 の開口 2015 側の端部に軸線方向における高さを一致させている。

そして、底部 2014 の内面を含む内面側の部分、円筒部 2013 の内面を含む内面側の部分、壁部 2035 の外面を含む外面側の部分、壁部 2031 の外面を含む外面側の部分、壁部 2032 の外面を含む外面側の部分および壁部 2033 の外面を含む外面側の部分のうち、有底筒状に連結される複数の所定部分が、それぞれ断熱空間形成部 2018 を構成しており、これら複数（具体的には 8 か所）の断熱空間形成部 2018 の内側に熱量の放熱を防ぐための断熱空間 2017 がそれぞれ形成される。

これら断熱空間 2017 内には、ウレタン等の断熱材 2086 がそれぞれ充填されることになるが、断熱空間 2017 を何も充填せず空間のままとしておいてもこの空間の空気層が熱量の放熱を防ぐことになる。なお、断熱空間形成部 2018 に光沢加工を施すことにより断熱性能をさらに高めるようにしてもよい。ここで、断熱空間 2017 および断熱空間形成部 2018 を形成しない場合もある。

また、ループ状をなす一方の壁群 2059 の内面を含む内面側の部分およびその内側に位置する底部 2014 の内面を含む内面側の部分と、ループ状をなす他方の壁群 2059 の内面を含む内面側の部分およびその内側に位置する底部 2014 の内面を含む内面側の部分と、ループ状をなすように連結される両壁群 20

83の内面を含む内面側の部分およびその内側に位置する底部2014の内面を含む内面側の部分とが、それぞれ蓄熱材充填空間形成部2023を構成しており、これら複数（具体的には3カ所）の蓄熱材充填空間形成部2023の内側にそれぞれ蓄熱材充填空間2022が形成される。

さらに、一方の壁群2059の壁部2035を除く部分の外面を含む外面側の部分と、他方の壁群2059の壁部2035を除く部分の外面を含む外面側の部分と、両壁群2083の外面を含む外面側の部分と、これらの間となる底部2014の内面を含む内面側の部分とが、流体流路形成部2020を構成しており、この流体流路形成部2020の内側に流体流路2019が形成される。

ここで、流体流路2019は、一側の壁群2059とこれと同側の壁群2083とで形成される分流路2019aと、逆側の壁群2059とこれと同側の壁群2083とで形成される分流路2019aとに分割されており、各分流路2019aはそれぞれの端部が合流して一つの流路2019bとなっている。

主部材2012は、壁部2032の開口2015側の端部位置に、開口2015の端部に軸心を合わせ底部2014側に凸状をなすとともに円筒部2013よりも外径側に突出する半円筒状の半割入口部2025を有している。この半割入口部2025は、円筒部2013の半径方向に沿っており、その内側の半分の流体導入開口2024を、流体流路2019の壁部2032側の流路2019bに連通させている。ここで、半割入口部2025は半割面に配置される両端縁部の高さを全長にわたって開口2015の端部に一致させている。

さらに、主部材2012は、壁部2031の開口2015側の端部位置に、開口2015の端部に軸心を合わせ底部2014側に凸状をなすとともに円筒部2013よりも外径側に突出する半円筒状の半割出口部2027を有している。この半割出口部2027は、半割入口部2025と同軸をなしており、その内側の半分の流体導出開口2026を、流体流路2019の壁部2031側の流路2019bに連通させている。ここで、半割出口部2027も半割面に配置される両端縁部の軸線方向における高さを全長にわたって開口2015の端部に一致させている。

加えて、主部材2012には、底部2014の中央に、複数（具体的には3カ

所)の蓄熱材充填空間2022の円筒部2013における軸心側にそれぞれ別々に開口する蓄熱材流通開口2028を内側に形成する複数(具体的には3カ所)の蓄熱材流通口部2029が円筒部2013に対し反対側に突出して設けられている。そして、これら蓄熱材流通口部2029の蓄熱材流通開口2028を介して各蓄熱材充填空間2022にそれぞれ蓄熱材2021が充填される。ここで、蓄熱材充填空間2022に充填される蓄熱材2021は、潜熱蓄熱材であり、エリスリトール、キシリトール、ソルビトール等の糖アルコール系のものや、 $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 等が用いられる。

主部材2012は、壁部2031、2032の円周方向における中央と円筒部2013の軸心とを含む仮想平面を中心に左右対称形状をなしている。このため、同一形状の一对の主部材2012が互いのハウジング部2016の開口2015側を対向させて直接接合されても、円筒部2013同士、半割入口部2025同士、半割出口部2027同士、接合時に前記仮想平面に対し同側にある一方の壁群2059同士、接合時に前記仮想平面に対し同側にある他方の壁群2059同士、接合時に前記仮想平面に対し同側にある一方の壁群2083同士および接合時に前記仮想平面に対し同側にある他方の壁部2083同士が、それぞれ完全に重なり合うことになる。

その結果、一对の主部材2012同士を接合させると、一对の主部材2012は、互いの流体導入開口2024同士を連通させ、互いの流体流路2019同士を連通させ、互いの流体導出開口2026同士を連通させ、互いの対応する蓄熱材充填空間2022同士を連通させることになり、また互いの半割入口部2025同士で円筒状の入口部2088を、互いの半割出口部2027同士で円筒状の出口部2089を形成することになる。

ここで、以上のような形状の主部材2012は、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリオキシメチレンおよびポリエチレンテレフタレート等の樹脂や、アルミニウム等の金属、さらにはセラミック等で一体成形される。なお、樹脂で一体成形する際には、射出成形により成形でき、金属で一体成形する場合には削り出しや焼結等で成形できる。

そして、このように同一形状に形成された一对の主部材2012を、上記した

ように、互いのハウジング部 2016 の開口 2015 側を対向させて、円筒部 2013 同士、半割入口部 2025 同士、半割出口部 2027 同士、同側にある一方の壁群 2059 同士、同側にある同側にある他方の壁群 2059 同士、同側にある一方の壁群 2083 同士および同側にある他方の壁部 2083 同士等を含わせ、これらをすべて接着し一体化する。このとき、超音波溶着、ろう付け、接着剤による接着等の中から材質にあった適宜の接着方法によって接着する。

そして、このようにして一体化された一対の主部材 2012 のうちの一方の主部材 2012 についてすべての蓄熱材流通開口 2028 からすべての蓄熱材充填空間 2022 に流動性のある状態で蓄熱材 2021 を充填し（このとき他方の主部材 2012 の蓄熱材流通開口 2028 から空気抜きが行われる）、蓄熱材 2021 を固化させることで、蓄熱ユニット 2011 が形成される。

以上の第 2 の実施の態様における第 1 実施形態によれば、ハウジング部 2016 と、熱量を有する流体を流動させる流体流路 2019 をハウジング部 2016 よりも内側に形成する流体流路形成部 2020 と、蓄熱材 2021 が充填される蓄熱材充填空間 2022 をハウジング部 2016 よりも内側に流体流路 2019 に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部 2023 とを一体成形して主部材 2012 を形成し、その後、このような主部材 2012 を一対、ハウジング部 2016 の開口 2015 側を対向させて連結させるとともに、蓄熱材充填空間 2028 に蓄熱材 2021 を充填させればよいことになる。

このため、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材 2012 のハウジング部 2016、流体流路形成部 2020 および蓄熱材充填空間形成部 2023 を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路 2019 および蓄熱部を大きくすることができる。

したがって、部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる上、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れる。

しかも、主部材 2012 には、上記したハウジング部 2016 と流体流路形成部 2020 と蓄熱材充填空間形成部 2023 とに加えて、断熱材 2086 が配置

されまたは空間とされる断熱空間 2017 を形成する断熱空間形成部 2018 がさらに一体成形されているため、この断熱空間形成部 2018 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、断熱空間形成部 18 を設ける場合でも部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる。

さらに、主部材 2012 を一対、ハウジング部 2016 の開口 2015 側を対向させて連結させると、半割入口部 2025 同士が連結されて流体流路 2019 に一方で通じる入口部 2088 を形成するとともに半割出口部 2027 同士が連結されて流体流路 2019 に他方で通じる出口部 2089 を形成することになるが、このように、主部材 2012 には、上記したハウジング部 2016 と流体流路形成部 2020 と蓄熱材充填空間形成部 2023 とに加えて、半割入口部 2025 と半割出口部 2027 とがさらに一体成形されているため、流体流路 2019 に通じる入口部 2088 および出口部 2089 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、入口部 2088 および出口部 2089 を設ける場合でも、部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを大幅に低減することができる。

加えて、主部材 2012 には、上記したハウジング部 2016 と流体流路形成部 2020 と蓄熱材充填空間形成部 2023 とに加えて、ハウジング部 2016 の底部 2014 に、蓄熱材充填空間 2022 に通じる蓄熱材流通開口 2028 を形成する蓄熱材流通口部 2029 がさらに一体成形されているため、この蓄熱材流通口部 2029 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、蓄熱材流通口部 2029 を設ける場合でも部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる。

さらに、主部材 2012 は、軸心を含んだ仮想平面を中心に左右対称形状をなしているため、上記したように同一形状の一対の主部材 2012 同士を直接接合させることができる。

したがって、主部材 2012 同士の間にセパレータ等を用いなくても同一形状の主部材 2012 で形成できる。

そして、このように、一对の主部材2012が同一形状をなしているため、一体成形のための金型を各主部材2012で共用できる。

したがって、金型償却費を削減することができる。

本発明の第2の実施の態様の第2実施形態を図5～図7を参照して以下に説明する。

第2実施形態の蓄熱ユニット2111は、図5に示すように、一对の主部材2112と、これらの間にこれらの間を仕切るセパレータ2110とを有している。

主部材2112は、図6にも示すように、円筒部2113およびこの円筒部2113の軸心に直交して軸心方向の一端を閉塞させる底部2114を有し軸心方向の他端に開口2115を備える有底円筒状のハウジング部2116と、熱量の放熱を防ぐための断熱空間2117をハウジング部2116よりも内側に形成する断熱空間形成部2118と、熱量を有する流体を流動させる流体流路2119を断熱空間2117よりも内側（すなわちハウジング部2116よりも内側）に形成する流体流路形成部2120と、蓄熱材2121が充填される蓄熱材充填空間2122を断熱空間2117よりも内側（すなわちハウジング部2116よりも内側）に流体流路2119に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部2123とを有している。

また、主部材2112は、ハウジング部2116の開口2115側に軸心を配置するとともに流体流路2119に一方で通じる流体導入開口2124を内側に半分形成する半円筒状の半割入口部2125と、ハウジング部2116の開口2115側に軸心を配置するとともに流体流路2119に他方で通じる流体導出開口2126を内側に半分形成する半円筒状の半割出口部2127と、ハウジング部2116の底部2114に、蓄熱材充填空間2122に通じる蓄熱材流通開口2128を内側に形成する蓄熱材流通口部2129とが一体成形されてなるものである。なお、上記により断熱空間形成部2118は、ハウジング部2116と、流体流路形成部2118および蓄熱材充填空間形成部2120との間に断熱空間2117を形成する。

以下、主部材2112についてさらに説明する。なお、以下の主部材2112についての説明で、特に指定のない軸線方向、円周方向、中心側、外径側の記載

は、すべてハウジング部 2 1 1 6 の円筒部 2 1 1 3 における軸線方向、円周方向、中心側、外径側である。

主部材 2 1 1 2 は、ハウジング部 2 1 1 6 の円筒部 2 1 1 3 の内面における対称位置から中心側に突出する一対の壁部 2 1 3 1、2 1 3 2 と、これら壁部 2 1 3 1、2 1 3 2 同士の間位置において等間隔で配置されるとともに円筒部 2 1 1 3 の内面から中心側に延出する複数の壁部 2 1 3 3 とを有している。

また、主部材 2 1 1 2 は、一方の壁部 2 1 3 1 と円周方向における一側に隣り合う壁部 2 1 3 3 の中心側から、この壁部 2 1 3 1 と反対方向に、円筒部 2 1 1 3 の内面にほぼ沿うように延出し、さらに円筒部 2 1 1 3 の中心位置に向けて徐々に曲率半径を小さくするように螺旋状（渦形状）に延出する形状をなす壁部 2 1 3 5 と、壁部 2 1 3 1 から壁部 2 1 3 5 の内側においてこれと所定の間隔をあけて同じく螺旋状（渦形状）に延出する壁部 2 1 3 6 と、壁部 2 1 3 5 と壁部 2 1 3 6 とを外径側で連結させる壁部 2 1 3 7 と、壁部 2 1 3 5 と壁部 2 1 3 6 とを中心側で連結させる半円状の壁部 2 1 3 8 とを有している。

ここで、壁部 2 1 3 5 は、最も外側の部分が、壁部 2 1 3 2 の中心側と、壁部 2 1 3 1、2 1 3 2 間に配置された壁部 2 1 3 3 の中心側とに連結されている。また、壁部 2 1 3 6 は、最も外側の部分が、壁部 2 1 3 1 と壁部 2 1 3 5 が延出を開始する壁部 2 1 3 3 の中心側の端部とに連結されている。

さらに、主部材 2 1 1 2 は、壁部 2 1 3 1 に対し反対側の壁部 2 1 3 2 と円周方向における一側（上記一方の壁部 2 1 3 1 に対する、壁部 2 1 3 5 が延出を開始する壁部 2 1 3 3 と円周方向における同じ側）において隣り合う壁部 2 1 3 3 の中心側から、この壁部 2 1 3 2 と反対方向に、円筒部 2 1 1 3 の内面にほぼ沿うように延出し、さらに円筒部 2 1 1 3 の中心位置に向けて徐々に曲率半径を小さくするように螺旋状（渦形状）に延出する形状をなす壁部 2 1 3 9 と、壁部 2 1 3 2 から壁部 2 1 3 9 の内側かつ壁部 2 1 3 5 の外側においてこれらと所定の間隔をあけて同じく螺旋状（渦形状）に延出する壁部 2 1 4 0 と、壁部 2 1 3 9 と壁部 2 1 4 0 とを外径側で連結させる壁部 2 1 4 1 と、壁部 2 1 3 9 と壁部 2 1 4 0 とを中心側で連結させる半円状の壁部 2 1 4 2 とを有している。

ここで、壁部 2 1 3 9 は、最も外側の部分が、壁部 2 1 3 1 の中心側と、壁部

2 1 3 2, 2 1 3 1間に配置された壁部2 1 3 3の中心側とに連結されている。
また、壁部2 1 4 0は、最も外側の部分が、壁部2 1 3 2と壁部2 1 3 9が延出を開始する壁部1 3 3の中心側の端部とに連結されている。

そして、壁部2 1 3 5, 2 1 3 6同士を中心側において連結させる壁部1 3 8の中心と、壁部1 3 9, 1 4 0同士を中心側において連結させる壁部2 1 4 2の中心とは、壁部2 1 3 1の円周方向における中央と壁部2 1 3 2の円周方向における中央とを結んだ仮想線に対し線対称位置に配置されている。

ここで、上記した壁部2 1 3 5と、壁部2 1 3 6の外側所定範囲を除く部分と、壁部2 1 3 7, 2 1 3 8とがループ状に連結されて全体として螺旋状をなす壁群1 4 4を形成しており、壁部2 1 3 9と、壁部2 1 4 0の外側所定範囲を除く部分と、壁部2 1 4 1, 2 1 4 2とがループ状に連結されて全体として螺旋状をなす壁群1 4 5を形成している。そして、これらの壁群2 1 4 4, 2 1 4 5は、軸心を中心に点対称の位置に配置されており、しかも壁群1 4 4の螺旋の間に壁群2 1 4 5が配置され、その結果、壁群2 1 4 4, 2 1 4 5は、二重螺旋状をなしている。

なお、壁部2 1 3 1～2 1 3 3、壁群2 1 4 4および壁群2 1 4 5は、すべて全長にわたってハウジング部2 1 1 6の底部2 1 1 4に連結されており、全長にわたってハウジング部2 1 1 6の開口2 1 1 5側の端部に軸線方向における高さを一致させている。

そして、底部2 1 1 4の内面を含む内面側の部分、円筒部2 1 1 3の内面を含む内面側の部分、壁部2 1 3 5の外面を含む外面側の部分、壁部2 1 3 6の外面を含む外面側の部分、壁部2 1 3 3の外面を含む外面側の部分、壁部2 1 3 1の外面を含む外面側の部分および壁部2 1 3 2の外面を含む外面側の部分のうち、有底筒状に連結される複数の所定部分が、それぞれ断熱空間形成部2 1 1 8を構成しており、これら複数（具体的には8カ所）の断熱空間形成部2 1 1 8の内側に熱量の放熱を防ぐための断熱空間2 1 1 7がそれぞれ形成される。

これら断熱空間2 1 1 7内には、ウレタン等の断熱材2 1 8 6がそれぞれ充填されることになるが、断熱空間2 1 1 7を何も充填せず空間のままとしておいてもこの空間の空気層が熱量の放熱を防ぐことになる。なお、断熱空間形成部2 1

18に光沢加工を施すことにより断熱性能をさらに高めるようにしてもよい。ここで、断熱空間2117および断熱空間形成部2118を形成しない場合もある。

また、ループ状をなす一方の壁群2144の内面を含む内面側の部分およびその内側に位置する底部114の内面を含む内面側の部分と、ループ状をなす他方の壁群2145の内面を含む内面側の部分およびその内側に位置する底部2114の内面を含む内面側の部分とが、それぞれ蓄熱材充填空間形成部2123を構成しており、これら複数（具体的には2カ所）の蓄熱材充填空間形成部2123の内側にそれぞれ蓄熱材充填空間2122が形成される。

ここで、壁群2144および壁群2145は、上記のように二重螺旋状をなしているため、これらの内側の蓄熱材充填空間形成部2123および蓄熱材充填空間2122も二重螺旋状をなしている。

一方、壁部2136の蓄熱材充填空間2122に対し反対側の面を含むこの面側の部分と、壁部2135の蓄熱材充填空間2122に対し反対側の面を含むこの面側の部分と、壁部2139の蓄熱材充填空間2122に対し反対側の面を含むこの面側の所定部分と、壁部2140の蓄熱材充填空間2122に対し反対側の面を含むこの面側の部分と、これらの間となる底部2114の内面を含む内面側の部分とが、流体流路形成部2120を構成しており、この流体流路形成部2120の内側に流体流路119が形成される。

ここで、壁群2144および壁群2145は、上記のように二重螺旋状をなしているため、これらの間の側に形成される流体流路形成部2120および流体流路2119は、中央で互いに連通する二重螺旋状をなしている。

主部材2112は、壁部2131の開口2115側の端部位置に、開口2115側に軸心を配置し底部2114側に凸状をなすとともに円筒部2113よりも外径側に突出する半円筒状の半割入口部2125を有している。この半割入口部2125は、円筒部2113の半径方向に沿っており、その内側の半分の流体導入開口2124を、流体流路2119の壁部2132側の部分に連通させている。ここで、半割入口部2125は、半割面に配置される両端縁部および軸心の高さを全長にわたってセパレータ2110の厚みの1/2の長さだけ開口2115の端部に対し高くなるように設定されている。

さらに、主部材 2 1 1 2 は、壁部 2 1 3 2 の開口 2 1 1 5 側に軸心を配置し底部 2 1 1 4 側に凸状をなすとともに円筒部 2 1 1 3 よりも外径側に突出する半円筒状の半割出口部 2 1 2 7 を有している。この半割出口部 2 1 2 7 は、円筒部 2 1 1 3 の半径方向に沿っており、その内側の半分の流体導出開口 2 1 2 6 を、流体流路 2 1 1 9 の壁部 2 1 3 1 側の部分に連通させている。ここで、半割出口部 2 1 2 7 は、半割面に配置される両端縁部および軸心の高さを全長にわたってセパレータ 2 1 1 0 の厚みの $1/2$ の長さだけ開口 2 1 1 5 の端部に対し高くなるように設定されている。

加えて、主部材 2 1 1 2 には、底部 2 1 1 4 の外径側に、複数（具体的には 2 カ所）の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の内側にそれぞれ別々に開口する蓄熱材流通開口 2 1 2 8 を内側に形成する複数（具体的には 2 カ所）の蓄熱材流通口部 2 1 2 9 が円筒部 2 1 1 3 に対し反対側に突出して設けられている。

セパレータ 2 1 1 0 は円板状をなしており、外径側の互いに対称となる位置に、外径側ほど厚さが薄くなるように尖った形状をなす傾斜部 2 1 5 0 が形成されている。すなわち、これら傾斜部 2 1 5 0 は、それぞれセパレータ 2 1 1 0 の厚み方向に鏡面对称をなす一对の傾斜面 2 1 5 0 a で構成されている。

このセパレータ 2 1 1 0 は、一对の主部材 2 1 1 2 同士の間を仕切るように配置されるもので、主部材 2 1 1 2 の半割入口部 2 1 2 5 および半割出口部 2 1 2 7 に傾斜部 2 1 5 0 の位置を合わせる。そして、セパレータ 2 1 1 0 には、この状態で、一对の主部材 2 1 1 2 の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の対応するものの内端部同士を連通させる連通穴 2 1 5 2 が複数形成されている。

すなわち、一方の連通穴 2 1 5 2 は、一方の主部材 2 1 1 2 の一方の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の内端部と他方の主部材 2 1 1 2 の一方の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の内端部とを連通させ、他方の連通穴 2 1 5 2 は、一方の主部材 2 1 1 2 の他方の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の内端部と他方の主部材 2 1 1 2 の他方の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の内端部とを連通させる。

そして、蓄熱材 2 1 2 1 は、それぞれ、一方の主部材 2 1 1 2 の各蓄熱材流通口部 2 1 2 9 の各蓄熱材流通開口 2 1 2 8 を介して一方の主部材 2 1 1 2 の各蓄熱材充填空間 2 1 2 2 に充填され、各連通穴 2 1 5 2 を介して他方の主部材 2 1

1 2 の各蓄熱材充填空間 2 1 2 2 に充填される。ここで、蓄熱材充填空間 2 1 2 2 に充填される蓄熱材 2 1 2 1 は、第 1 実施形態と同様である。

主部材 2 1 1 2 は、壁部 2 1 3 1、2 1 3 2 の円周方向における中央と円筒部 2 1 1 3 の軸心とを含む仮想平面で左右に分けた場合に、それぞれが円筒部 2 1 1 3 の軸心を中心とした点対称形状をなしている。そして、同一形状の一对の主部材 2 1 1 2 が互いのハウジング部 2 1 1 6 の開口 2 1 1 5 側を対向させ、かつ円筒部 2 1 1 3 同士の間にはセパレータ 2 1 1 0 を介在させた状態で、半割入口部 2 1 2 5 同士、半割出口部 2 1 2 7 同士を重ね合わせる。

このとき、円筒部 2 1 1 3 より内側の部分の開口 2 1 1 5 側はすべてセパレータ 2 1 1 0 に接合されることになる。また、このとき、一对の主部材 2 1 1 2 は、互いの流体導入開口 2 1 2 4 同士を連通させ、互いの流体導出開口 2 1 2 6 同士を連通させ、互いの対応する蓄熱材充填空間 2 1 2 2 同士を連通穴 2 1 5 2 で連通させることになり、また互いの半割入口部 2 1 2 5 同士で円筒状の入口部 2 1 8 8 を、互いの半割出口部 2 1 2 7 同士で円筒状の出口部 2 1 8 9 を形成することになる。同時に、一对の主部材 2 1 1 2 は、一つの流体導入開口 2 1 2 4 から導入された流体を互いの流体流路 2 1 1 9 に分流させた後、流体導出開口 2 1 2 6 で合流させる。

ここで、以上のような形状の主部材 2 1 1 2 も、第 1 実施形態と同様の材質および製造方法で同一形状に一体成形されることになるが、別途製造されるセパレータ 2 1 1 0 は、主部材 2 1 1 2 と同じ材質を使用できる。

そして、このように同一形状に形成された一对の主部材 2 1 1 2 を、上記したように、互いのハウジング部 2 1 1 6 の開口 2 1 1 5 側を対向させて、半割入口部 2 1 2 5 同士および半割出口部 2 1 2 7 同士を直接接着するとともに、円筒部 2 1 1 3 およびそれより内側部分の壁群 2 1 4 4、2 1 4 5 等をセパレータ 2 1 1 0 に接着し一体化する。このときも、超音波溶着、ろう付け、接着剤による接着等の中から材質にあった適宜の接着方法によって接着する。

そして、このようにして一体化された一对の主部材 2 1 1 2 のうちの一方の主部材 2 1 1 2 についてすべての蓄熱材流通開口 2 1 2 8 からそれぞれに連通する蓄熱材充填空間 2 1 2 2、連結穴 2 1 5 2、他方の主部材 2 1 1 2 の蓄熱材充填

空間 2 1 2 2 に流動性のある状態で蓄熱材 2 1 2 1 を充填し（このとき他方の主部材 2 1 1 2 の蓄熱材流通開口 2 1 2 8 から空気抜きが行われる）、蓄熱材 2 1 2 1 を固化させることで、蓄熱ユニット 2 1 1 1 が形成される。

以上の第 2 の実施の態様における第 2 実施形態によれば、ハウジング部 2 1 1 6 と、熱量を有する流体を流動させる流体流路 2 1 1 9 をハウジング部 2 1 1 6 よりも内側に形成する流体流路形成部 2 1 2 0 と、蓄熱材 2 1 2 1 が充填される蓄熱材充填空間 2 1 2 2 をハウジング部 2 1 1 6 よりも内側に流体流路 2 1 1 9 に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部 2 1 2 3 とを一体成形して主部材 2 1 1 2 を形成し、その後、このような主部材 2 1 1 2 を一対、ハウジング部 2 1 1 6 の開口 2 1 1 5 側を対向させかつセパレータ 2 1 1 0 を介在させて連結させるとともに、蓄熱材充填空間 2 1 2 8 に蓄熱材 2 1 2 1 を充填させればよいことになる。

このため、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスペーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材 2 1 1 2 のハウジング部 2 1 1 6、流体流路形成部 2 1 2 0 および蓄熱材充填空間形成部 2 1 2 3 を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路 2 1 1 9 および蓄熱部を大きくすることができる。

したがって、部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる上、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れる。

しかも、主部材 2 1 1 2 には、上記したハウジング部 2 1 1 6 と流体流路形成部 2 1 2 0 と蓄熱材充填空間形成部 2 1 2 3 とに加えて、断熱材 2 1 8 6 が配置されまたは空間とされる断熱空間 2 1 1 7 を形成する断熱空間形成部 2 1 1 8 がさらに一体成形されているため、この断熱空間形成部 2 1 1 8 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、断熱空間形成部 2 1 1 8 を設ける場合でも部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる。

さらに、主部材 2 1 1 2 を一対、ハウジング部 2 1 1 6 の開口 2 1 1 5 側を対向させて連結させると、半割入口部 2 1 2 5 同士が連結されて流体流路 2 1 1 9

に一方を通じる入口部 2 1 8 8 を形成するとともに半割出口部 2 1 2 7 同士が連結されて流体流路 2 1 1 9 に他方を通じる出口部 2 1 8 9 を形成することになるが、このように、主部材 2 1 1 2 には、上記したハウジング部 2 1 1 6 と流体流路形成部 2 1 2 0 と蓄熱材充填空間形成部 2 1 2 3 とに加えて、半割入口部 2 1 2 5 と半割出口部 2 1 2 7 とがさらに一体成形されているため、流体流路 2 1 1 9 に通じる入口部 2 1 8 8 および出口部 2 1 8 9 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、入口部 2 1 8 8 および出口部 2 1 8 9 を設ける場合でも、部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを大幅に低減することができる。

加えて、主部材 2 1 1 2 には、上記したハウジング部 2 1 1 6 と流体流路形成部 2 1 2 0 と蓄熱材充填空間形成部 2 1 2 3 とに加えて、ハウジング部 2 1 1 6 の底部 1 1 4 に、蓄熱材充填空間 2 1 2 2 に通じる蓄熱材流通開口 2 1 2 8 を形成する蓄熱材流通口部 2 1 2 9 がさらに一体成形されているため、この蓄熱材流通口部 2 1 2 9 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、蓄熱材流通口部 2 1 2 9 を設ける場合でも部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる。

加えて、一対の主部材 2 1 1 2 同士の間にはこれら主部材 2 1 1 2 同士の間を仕切るセパレータ 2 1 1 0 が設けられているため、一対の主部材 2 1 1 2 のそれぞれの流体流路 2 1 1 9 および蓄熱材充填空間 2 1 2 2 をそれぞれセパレータ 2 1 1 0 で閉塞させることになる。

したがって、セパレータ 2 1 1 0 を設けずに一対の主部材 2 1 1 2 同士で流体流路形成部 2 1 2 0 同士および蓄熱材充填空間形成部 2 1 2 3 同士を接合させる場合に比して接合が容易となる。

さらに、セパレータ 2 1 1 0 に、一対の主部材 2 1 1 2 の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 同士を連通させる連通穴 2 1 5 2 が形成されているため、一対の主部材 2 1 1 2 の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 に一度に蓄熱材 2 1 2 1 を充填することができる。

したがって、容易に蓄熱材 2 1 2 1 を充填することができる。また、蓄熱材 2 1 2 1 に潜熱蓄熱材を使った場合、蓄熱材 2 1 2 1 が相変化を起こす際に、一対

の主部材 2 1 1 2 の両方の蓄熱材充填空間 2 1 2 2 で結晶化が伝播するので過冷却現象が起きにくくなる。

加えて、流体流路 2 1 1 9 が中央で互いに連通する二重螺旋状をなしているため、流体流路 2 1 1 9 の曲率半径を大きくとり屈曲回数を少なく保ったまま流体流路 2 1 1 9 を外に導く入口部 2 1 8 8 および出口部 2 1 8 9 を最外周部に配置することができる。

したがって、流体流路 2 1 1 9 の流路抵抗を小さくできるとともに、流体を導入する入口部 2 1 8 8 および導出する出口部 2 1 8 9 に容易に導くことができる。

さらに、蓄熱材充填空間 2 1 2 2 が二重螺旋状をなしているため、蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の曲率半径を大きくできる。

したがって、蓄熱材充填空間 2 1 2 2 の流路抵抗を小さくできるため、蓄熱材 2 1 2 1 の充填が容易にできる。

加えて、一对の主部材 2 1 1 2 が同一形状をなしているため、一体成形のための金型を各主部材 2 1 1 2 で共用できる。

したがって、金型償却費を削減することができる。

本発明の第 2 の実施の態様の第 3 実施形態を図 8 ～図 9 を参照して以下に説明する。

第 3 実施形態の蓄熱ユニット 2 1 1 1 は、図 8 に示すように、第 2 実施形態の主部材 2 1 1 2 に対し底部 2 1 1 4 に蓄熱材流通口部 2 1 2 9 が一切設けられていない以外は同じ構成の主部材 2 2 0 0 と、主部材 2 2 0 0 のハウジング部 2 1 1 6 の開口 2 1 1 5 側に対向させられる蓋材 2 2 0 1 とを有している。

蓋材 2 2 0 1 は、円板状をなしており、外径側の互いに対称となる位置に、主部材 2 2 0 0 側に軸心を配置するとともに流体導入開口を内側に半分形成する半円筒状の半割入口部（遮蔽部）2 2 0 2 と、主部材 2 1 1 2 側に軸心を配置するとともに流体導出開口を内側に半分形成する半円筒状の半割出口部（遮蔽部）2 2 0 3 とがそれぞれ一体成形されている。

この蓋材 2 2 0 1 は、主部材 2 2 0 0 の開口 2 1 1 5 側にこれらを閉塞させるように対向配置されるもので、主部材 2 2 0 0 の半割入口部 2 1 2 5 に半割入口部 2 2 0 2 の位置を合わせ、半割出口部 2 1 2 7 に半割出口部 2 2 0 3 の位置を

合わせる。さらに、蓋材 2201 には、このように位置を合わせた状態で、各蓄熱材充填空間 2122 に通じる蓄熱材流通開口 2205 を内側に形成する複数の蓄熱材流通口部 2206 が一体成形されている。ここで、蓄熱材流通口部 2206 は、主部材 2200 の各蓄熱材充填空間 2122 のそれぞれの内径側に端部および外径側の端部に連通するものである。

そして、蓄熱材は、それぞれ、蓋材 2201 の内外いずれか一方の各蓄熱材流通口部 2206 の各蓄熱材流通開口 2205 を介して主部材 2200 の各蓄熱材充填空間 2122 に充填される。ここで、蓄熱材充填空間 2122 に充填される蓄熱材は、第 1 実施形態と同様である。

以上の蓄熱ユニット 2111 は、主部材 2200 のハウジング部 2116 の開口 2115 に対向するように蓋材 2201 を配置した状態で、主部材 2200 の半割入口部 2125 および蓋材 2201 の半割入口部 2202 同士と、主部材 2200 の半割出口部 2127 および蓋材 2201 の半割出口部 2203 同士を重ね合わせた状態で主部材 2200 と蓋材 2201 とが接合される。

このとき、主部材 2200 の開口 2115 側の部分はすべて蓋材 2201 に接合されて一体化される。このときも、超音波溶着、ろう付け、接着剤による接着等の中から材質にあった適宜の接着方法によって接着する。

ここで、以上のような形状の主部材 2200 も、第 1 実施形態と同様の材質および製造方法で同一形状に一体成形されることになるが、別途製造される蓋材 2201 も、主部材 2200 と同じ材質を使用できる。

そして、このようにして一体化されると蓋材 2201 の内外いずれか一方の蓄熱材流通開口 2128 からそれぞれに連通する蓄熱材充填空間 2122 に流動性のある状態で蓄熱材 2121 を充填し、蓄熱材 2121 を固化させることで、蓄熱ユニット 2111 が形成される。

以上の第 3 実施形態によれば、セパレータがあるものよりも部品点数がさらに少なくて済み、溶着で一体化するときに溶着回数が少なくなり、加工費が安く信頼性が向上する。さらに、流体用の入口部および出口部が上方および側方のいずれにも配置可能となり、設計自由度が向上する。

なお、図 9 に示すように、主部材 2200 の半割入口部 2125 に換えて断面

コ字状の流体入口部 2208 を設け、半割出口部 2127 に換えて同様の流体出口部を設けるとともに、これに合わせて、蓋材 2201 の半割入口部 2202 に換えて平坦な遮蔽部 2210 を設け、半割出口部 2203 に換えて同様の遮蔽部を設けてもよい。

以下に本発明の第 3 の実施の態様における実施の形態を図 10 ～ 図 16 を参照して以下に説明する。

本実施形態の蓄熱ユニット 3011 は、図 10 に示すように、多角形筒状、具体的には六角形筒状の主部材 3012 を複数、具体的には四つ有している。

主部材 3012 は、図 11 に示すように、両端に開口 3015 を備える六角形筒状の外壁部 3016 と、熱量の放熱を防ぐための断熱空間 3017 を外壁部 3016 よりも内側に形成する断熱空間形成部 3018 と、熱量を有する流体を流動させる流体流路 3019 を断熱空間 3017 よりも内側（すなわち外壁部 3016 よりも内側）に形成する流体流路形成部 3020 と、蓄熱材 3021 が充填される蓄熱材充填空間 3022 を断熱空間 3017 よりも内側（すなわち外壁部 3016 よりも内側）に流体流路 3019 に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部 3023 とを有している。なお、上記により断熱空間形成部 3018 は、外壁部 3016 と、流体流路形成部 3020 および蓄熱材充填空間形成部 3023 との間に断熱空間 3017 を形成する。

以下、主部材 3012 について図 11 を主に参照してさらに説明する。

主部材 3012 は、外壁部 3016 の各角部の内面から中心側に突出する複数、具体的には六ヶ所の壁部 3031 と、これら壁部 3031 の内端部同士を連結させる、外壁部 3016 と同じ六角形状の壁部 3032 とを有している。

また、主部材 3012 は、壁部 3032 の各壁部 3031 近傍から螺旋状をなして中心側に延出する複数、具体的には六ヶ所の壁部 3033 と、各壁部 3033 の内側に各壁部 3033 と対をなして所定の間隔をあけつつ螺旋状に延出する複数、具体的には六ヶ所の壁部 3034 とを有しており、これら壁部 3033、3034 は、対をなさずに隣り合うもの同士が中心側で連結されている。

なお、壁部 3031 ～ 3034 は、すべて全長にわたって外壁部 3016 の両

開口 3015 側の端部に軸線方向における高さを一致させている。

そして、外壁部 3016 の内面を含む内面側の部分と、壁部 3031 の壁面を含む壁面側の部分と、壁部 3032 の外面を含む外面側の部分とで筒状に連結される所定部分が、それぞれ断熱空間形成部 18 を構成しており、これら複数（具体的には 6 カ所）の断熱空間形成部 3018 の内側に熱量の放熱を防ぐための断熱空間 3017 がそれぞれ形成される。

以上のような形状に主部材 3012 は一体成形されている。

断熱空間 3017 内には、ウレタン等の断熱材 3036 がそれぞれ充填されることになるが、断熱空間 3017 を何も充填せず空間のままとしておいてもこの空間の空気層が熱量の放熱を防ぐことになる。なお、断熱空間形成部 3018 に光沢加工を施すことにより断熱性能をさらに高めるようにしてもよい。ここで、断熱空間 3017 および断熱空間形成部 3018 を形成しない場合もある。

また、対をなす壁部 3033、3034 の互いに対向する壁面を含む壁面側の部分が、すべて中心側で連結して多重螺旋状の蓄熱材充填空間形成部 3023 を構成しており、この蓄熱材充填空間形成部 3023 の内側に蓄熱材充填空間 3022 が形成される。つまり、この蓄熱材充填空間 3022 は、中心側で互いに連通する複数、具体的には 6 カ所の多重螺旋状の分岐部 3037 で構成されている。

そして、この蓄熱材充填空間 3022 に蓄熱材 3021 が充填される。ここで、蓄熱材充填空間 3022 に充填される蓄熱材 3021 は、潜熱蓄熱材であり、エリスリトール、キシリトール、ソルビトール等の糖アルコール系のものや、 $Mg(NO_3)2 \cdot 6H_2O$ 等が用いられる。

さらに、対をなさない壁部 3033、3034 の互いに対向する壁面を含む壁面側の部分と壁部 3032 の一部とが、それぞれ独立して多重螺旋状をなす複数、具体的には 6 カ所の流体流路形成部 3020 を構成しており、これらの流体流路形成部 3020 の内側にそれぞれ流体流路 3019 が形成される。

本実施形態の蓄熱ユニット 3011 は、図 10 および図 12 に示すように、多角形状、具体的には六角形状の第 1 セパレータ 3039 を複数有している。第 1 セパレータ 3039 は、前後に隣り合う主部材 3012 同士の間配置されるもので、第 1 セパレータ 3039 には、両側に隣接して配置される一対の主部材 3

〇 1 2の流体流路 3 〇 1 9の対応するものの外端部同士を連通させる複数、具体的には六ヶ所の流体流路連通穴 3 〇 4 〇と、両側に隣接して配置される一対の主部材 3 〇 1 2の蓄熱材充填空間 3 〇 2 2の分岐部 3 〇 3 7の対応するものの外端部同士を連通させる複数、具体的には六ヶ所の蓄熱材充填空間連通穴 3 〇 4 1とが形成されている。

さらに、本実施形態の蓄熱ユニット 3 〇 1 1は、図 1 〇および図 1 3に示すように、多角形状、具体的には六角形状の第 2セパレータ 3 〇 4 3を有している。第 2セパレータ 3 〇 4 3は、前後に隣り合う主部材 3 〇 1 2 同士の間配置されるもので、第 2セパレータ 3 〇 4 3には、両側に隣接して配置される主部材 3 〇 1 2の流体流路 3 〇 1 9の対応するものの内端部同士を連通させる複数、具体的には 6つの略扇形の流体流路連通穴 3 〇 4 4が放射状に形成されており、これら流体流路連通穴 3 〇 4 4の間となる中央位置には、両側に隣接して配置される主部材 3 〇 1 2の蓄熱材充填空間 3 〇 2 2の対応するものの中央部同士を連通させる蓄熱材充填空間連通穴 3 〇 4 5が形成されている。なお、隣り合う流体流路連通穴 3 〇 4 4 同士の間を閉塞部 3 〇 4 4 aは、隣接する主部材 3 〇 1 2の蓄熱材充填空間 3 〇 2 2の中央部よりも外側の所定範囲を閉塞させるものである。

加えて、本実施形態の蓄熱ユニット 3 〇 1 1は、図 1 〇、図 1 4および図 1 5に示すように、多角形状、具体的には六角形状の蓋部材 3 〇 4 6を一対有している。蓋部材 3 〇 4 6には、中央に厚さ方向の一側に突出して円筒状の流体流通口部 3 〇 4 8が形成されており、この流体流通口部 3 〇 4 8の内側に同軸をなして円筒状の蓄熱材充填口部 3 〇 4 9が形成されている。流体流通口部 3 〇 4 8と蓄熱材充填口部 3 〇 4 9との間には、複数の扇形の流体流路連通穴 3 〇 5 〇が放射状に形成されている。なお、蓋部材 3 〇 4 6はこのような形状に一体成形されている。

ここで、流体流通口部 3 〇 4 8と蓄熱材充填口部 3 〇 4 9との間の空間は、隣接する主部材 3 〇 1 2のすべての流体流路 3 〇 1 9の内端部に連通してこれらを合流させる流体流通開口 3 〇 5 2とされており、蓄熱材充填口部 3 〇 4 9の内側の空間は、隣接する主部材 3 〇 1 2の蓄熱材充填空間 3 〇 2 2の中央部に連通する蓄熱材充填開口 3 〇 5 3とされている。そして、この蓄熱材充填開口 3 〇 5 3

は、蓄熱材充填口部 3049 に取り付けられる栓部材 3055 で閉塞される。また、流体流路連通穴 3050 同士の間にある閉塞部 3050a は隣接する主部材 3012 の蓄熱材充填空間 3022 の流体流通開口 3052 内に位置する部分を閉塞させる。

ここで、上記した主部材 3012 は、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリオキシメチレンおよびポリエチレンテレフタレート等の樹脂や、アルミニウム等の金属、さらにはセラミック等で一体成形される。なお、樹脂で一体成形する際には押出成形や射出成形により成形でき、アルミニウムで一体成形する際には押出成形や削り出し等で成形でき、アルミニウム以外の金属で一体成形する場合には削り出しや焼結等で成形できる。

また、上記した第 1 セパレータ 3039、第 2 セパレータ 3043 および蓋部材 3046 は、それぞれ、上記した主部材 3012 と同様、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリオキシメチレンおよびポリエチレンテレフタレート等の樹脂や、アルミニウム等の金属、さらにはセラミック等で一体成形される。なお、第 1 セパレータ 3039、第 2 セパレータ 3043 および蓋部材 3046 は、樹脂で一体成形する際には射出成形により成形でき、アルミニウムで一体成形する際には削り出し等で成形でき、アルミニウム以外の金属で一体成形する場合には削り出しや焼結等で成形できる。

そして、同一形状に形成された主部材 3012 を一対、間に第 1 セパレータ 3039 を介在させた状態で互いの開口 3015 を対向させるように前後に重なり合わせるとともに、このような対を二対、第 2 セパレータ 3043 を間に介在させた状態で互いの開口 3015 を対向させるように前後に重なり合わせ、さらに、前端にある主部材 3012 の前側に蓋部材 3046 を流体流通口部 3048 を外側にして配置し、後端にある主部材 3012 の後側に蓋部材 3046 を流体流通口部 3048 を外側にして配置して、これらをすべての六角形状を合わせつつ接着し一体化する。すなわち、蓋部材 3046、主部材 3012、第 1 セパレータ 3039、主部材 3012、第 2 セパレータ 3043、主部材 3012、第 1 セパレータ 3039、主部材 3012 および蓋部材 3046 の順に積層された状態で、これらが一体化される。このとき、超音波溶着、ろう付け、接着剤による接

着等の中から材質にあった適宜の接着方法によって接着する。

このように接着により一体化した状態で、一方の蓋部材3046の蓄熱材充填開口3053から流動性のある状態で蓄熱材3021を充填する。すると、蓄熱材3021は、充填が開始される蓋部材3046に隣接する主部材3012において蓄熱材充填空間3022の中央からすべての分岐部3037に分流して外側に向け移動し、この主部材3012に次に隣接する第1セパレータ3039の各蓄熱材充填空間連通穴3041を通過して、この第1セパレータ3039に次に隣接する主部材3012において蓄熱材充填空間3022のすべての分岐部3037を内側に向け移動して中央で合流し、この主部材3012に次に隣接する第2セパレータ3043の蓄熱材充填空間連通穴3045を通り、この第2セパレータ3043に次に隣接する主部材3012において蓄熱材充填空間3022の中央からすべての分岐部3037に分流して外側に向け移動し、この主部材3012に次に隣接する第1セパレータ3039の各蓄熱材充填空間連通穴3041を通過して、この第1セパレータ3039に次に隣接する主部材3012において蓄熱材充填空間3022のすべての分岐部3037を内側に向け移動して中央で合流するようにして充填される。このとき、この主部材3012に次に隣接する他方の蓋部材3046の蓄熱材充填開口3053から空気抜きが行われる。そして、蓄熱材3021の充填後、各蓄熱材充填口部3049に栓部材3055を打ち込むことで、各蓄熱材充填開口3053を閉塞させる。そして、充填された蓄熱材3021を固化させることで、蓄熱ユニット3011が形成される。

このような蓄熱ユニット3011において、一方の蓋部材3046の流体流通口部3048の流体流通開口3052から導入された流体は、この蓋部材3046の複数の流体流路連通穴3050に分岐されてこの蓋部材3046に隣接する主部材3012の複数の流体流路3019に流され、各流体流路3019を螺旋の外側に向け移動した後、この主部材3012に隣接する第1セパレータ3039の流体流路連通穴3040を通過して、この第1セパレータ3039に隣接する次の主部材3012の各流体流路3019を螺旋の中心側に向け移動して、この主部材3012に次に隣接する第2セパレータ3043の流体流路連通穴3044を通過して、この第2セパレータ3043に隣接する次の主部材3012の各流

体流路3019を螺旋の外側に向け移動した後、この主部材3012に隣接する第1セパレータ3039の流体流路連通穴3040を通して、この第1セパレータ3039に隣接する次の主部材3012の各流体流路3019を螺旋の中心側に向け移動して、この主部材3012に次に隣接する他方の蓋部材3046の複数の流体流路連通穴3050を通った後、この蓋部材3046の流体流通口部3048の流体流通開口3052で合流して外部に導出される。

以上の実施形態によれば、外壁部3016と、熱量を有する流体を流動させる流体流路3019を外壁部3016よりも内側に形成する流体流路形成部3020と、蓄熱材3021が充填される蓄熱材充填空間3022を外壁部3016よりも内側に流体流路3019に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部3023とを一体成形して主部材3012を形成し、その後、一对の主部材3012を間に第1セパレータ3039を介して連結させるとともに、このような一对の主部材12および第1セパレータ3039の組同士を第2セパレータ3043を介して連結させ、さらに、前端にある主部材3012の前側および後端にある主部材3012の後側に一对の蓋部材3046を連結させ、蓄熱材充填空間3022に蓄熱材3021を充填させればよいことになる。

このため、包体に蓄熱材を封入して蓄熱体を形成するとともにこの蓄熱体をスパーサを介することで流体流路となる隙間を形成しつつ心材に渦状に巻きつけるものに比して、部品点数が減るとともに、製造が容易となる。しかも、主部材3012の外壁部3016、流体流路形成部3020および蓄熱材充填空間形成部3023を一体に形成してなるため、心材が不要となり、その分、流体流路3019および蓄熱部を大きくすることができる。

したがって、部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる上、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れる。

しかも、主部材3012には、上記した外壁部3016と流体流路形成部3020と蓄熱材充填空間形成部3023とに加えて、断熱材3036が配置されまたは空間とされる断熱空間3017を形成する断熱空間形成部3018がさらに一体成形されているため、この断熱空間形成部3018の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、断熱空間形成部 3018 を設ける場合でも部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを低減することができる。

さらに、一对の蓋部材 3046 には、流体流路 3019 に通じる流体流通開口 3052 を形成する流体流通口部 3048 が一体成形されているため、流体流路 3019 に通じる流体流通口部 3048 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易となる。

したがって、流体流通口部 3048 を設ける場合でも部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを大幅に低減することができる。

加えて、一对の蓋部材 3046 には、蓄熱材充填空間 3022 に通じる蓄熱材充填開口 3053 を形成する蓄熱材充填口部 3049 が一体成形されているため、蓄熱材充填空間 3022 に通じる蓄熱材充填口部 3049 の分も部品点数が減るとともに、製造が容易になる。

したがって、蓄熱材充填口部 3049 を設ける場合でも部品点数を低減でき、しかも製造が容易となって製造コストを大幅に低減することができる。

加えて、第 1 セパレータ 3039 および第 2 セパレータ 3043 に、隣り合う主部材 3012 の流体流路 3019 同士を連通させる流体流路連通穴 3040、3044 が形成されているため、一方の流体流通口部 3048 から導入され他方の流体流通口部 3048 から導出される流体をすべての主部材 3012 の流体流路 3019 に通過させることができる。

さらに、第 1 セパレータ 3039 および第 2 セパレータ 3043 に、隣り合う主部材 3012 の蓄熱材充填空間 3022 同士を連通させる蓄熱材充填空間連通穴 3041、3045 が形成されているため、すべての主部材 3012 の蓄熱材充填空間 3022 に一度に蓄熱材 3021 を充填することができる。

したがって、容易に蓄熱材 3021 を充填することができる。また、蓄熱材 3021 に潜熱蓄熱材を使った場合、蓄熱材 3021 が相変化を起こす際に、すべての主部材 3012 の蓄熱材充填空間 3022 で結晶化が伝播するので過冷却現象が起きにくくなる。

さらに、流体流路 3019 および蓄熱材充填空間 3022 は、それぞれ多重螺旋状をなしているため、流体流路 3019 および蓄熱材充填空間 3022 の屈曲

回数を少なく保ったまま、蓄熱材３０２１との伝熱面積を大きくとることができ、かつ流路抵抗を少なく抑えることができる。

加えて、すべての主部材３０１２が同一形状をなしているため、一体成形のための金型を各主部材３０１２で共用できる。

したがって、金型償却費を削減することができる。

さらに、主部材３０１２を、射出成形または押出成形により成形するため、主部材３０１２を簡易に作成でき、熱収縮にも強くなる。

なお、以上においては、蓋部材３０４６、主部材３０１２、第１セパレータ３０３９、主部材３０１２、第２セパレータ３０４３、主部材３０１２、第１セパレータ３０３９、主部材３０１２および蓋部材３０４６の順に積層した状態で、これらを一体化する場合を例にとり説明したが、少なくとも主部材３０１２を２以上有していればよく、例えば、蓋部材３０４６、主部材３０１２、第１セパレータ３０３９、主部材３０１２および蓋部材３０４６の順に積層した状態で、これらを一体化してもよい。

また、以上においては、蓋部材３０４６、主部材３０１２、第１セパレータ３０３９および第２セパレータ３０４３が多角形状をなす場合を例にとり説明したが、図１６に示すように円形状にすることも可能である。

加えて、以上においては、主部材３０１２が多重螺旋状の蓄熱材充填空間形成部３０２３と多重螺旋状の流体流路形成部３０２０を有することで多重螺旋状の蓄熱材充填空間３０２２と多重螺旋状の流体流路３０１９を有する場合を例にとり説明したが、図１６に示すように、主部材３０１２が一重螺旋状の蓄熱材充填空間形成部３０２３と一重螺旋状の流体流路形成部３０２０とを有することで一重螺旋状の蓄熱材充填空間３０２２と一重螺旋状の流体流路３０１９とを有する構成とすることが可能である。この場合、蓋部材３０４６には蓄熱材充填空間３０２２の螺旋の外端部に連通するように蓄熱材充填口部３０４９が一体成形される。また、第１セパレータ３０３９には、流体流路３０１９の螺旋の外端部に連通するように流体流路連通穴３０４０が形成され、蓄熱材充填空間３０２２の螺旋の内端部に連通するように蓄熱材充填空間連通穴３０４１が形成される。さらに、第２セパレータ３０４３には、流体流路３０１９の螺旋の内端部に連通する

ように流体流路連通穴３０４４が形成され、蓄熱材充填空間３０２２の螺旋の外端部に連通するように蓄熱材充填空間連通穴３０４５が形成される。

本発明の第４の実施の態様における実施の形態を図面を参照して以下に説明する。

本実施形態の蓄熱ユニット４０１１は、図１７～図１９に示すように、両端に開口部４０１２、４０１３を備える主部材４０１４と、この主部材４０１４の両端の開口部４０１２、４０１３側に取り付けられる一対の蓋部材４０１５、４０１６と、主部材４０１４の中央に嵌合されるスライダユニット（流路切替部）４０１７と、一方の蓋部材４０１５に取り付けられるブリッジ部材４０１８とを有している。

主部材４０１４は、筒状のハウジング４０２１と、熱量の放熱を防ぐための断熱空間４０２２をハウジング４０２１よりも内側に形成する断熱空間形成部４０２３と、熱量を有する流体を流動させる流体流路４０２５を断熱空間４０２２よりも内側に形成する流体流路形成部４０２６と、蓄熱材４０２８が充填される蓄熱材充填空間４０２９を断熱空間４０２２よりも内側に流体流路４０２５に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部４０３０とを備えている。

すなわち、主部材４０１４は、図１８に示すように、中心軸線を通る面で円筒を切断した一対の半円筒部４０３２、４０３３の切断面同士を一対の平板部４０３４で連結させた横長形状のハウジング４０２１と、ハウジング４０２１の内面４０２１ａから内側に延出する複数の壁部４０３６と、ハウジング４０２１の一方の半円筒部４０３３の他方の半円筒部４０３２に対し最も離間した延出開始位置４０３７からハウジング４０２１の内面４０２１ａにほぼ沿い、かつ円弧状部分が徐々に曲率半径を小さくするように横長の螺旋状（渦形状）に延出する形状をなす壁部４０３８と、前記他方の半円筒部４０３２の前記一方の半円筒部４０３３に対し最も離間した位置にある壁部４０３６の中間の延出開始位置から壁部４０３８の外面４０３８ｂと所定の間隔をあけて同様の螺旋状に延出する壁部４０３９とを有している。なお、壁部４０３８と壁部４０３９とは二重螺旋状をなしている。

ここで、壁部4038には、延出開始側の半周部分に、延出開始位置4037よりも壁部4038の延出側にあつて延出開始位置に対し最も離間する位置までの間にある壁部4036の内端部が連結されている。また、壁部4039には、最も外側の半周部分に残りの壁部4036の内端部が連結されている。さらに、壁部4038の内端部はこの壁部4038の延出開始位置4037がある半円筒部4033に対し反対側の半円筒部4032の軸線近傍に位置しており、壁部4039の内端部は反対側の半円筒部4033の軸線近傍に位置している。

そして、ハウジング4021の内面4021aを含む内面側の部分と、各壁部4036の対応するものの側面4036cを含む側面4036c側の部分と、壁部4038の壁部4036に接続される外面4038bを含む外面4038b側の部分あるいは壁部4039の壁部4036に接続される外面4039bを含む外面4039b側の部分とで、断熱空間形成部4023が構成されており、この断熱空間形成部4023の内側に熱量の放熱を防ぐための断熱空間4022が形成される。この断熱空間4022内には、ウレタン等の断熱材が充填されることになるが、断熱空間4022を何も充填せず空間のままとしておいてもこの空間の空気層が熱量の放熱を防ぐことになる。なお、断熱空間形成部4023に光沢加工を施すことにより断熱性能をさらに高めるようにしてもよい。ここで、主部材4014に断熱空間4022および断熱空間形成部4023を形成しない場合もある。

また、主として、壁部4038の内面4038aを含む内面4038a側の部分と、この内面4038aに対向する壁部4039の外面4039bを含む外面4039b側の部分と、壁部4038の延出開始位置に近接する壁部4036の壁部4038側の側面4036cとで、流体流路形成部4026が構成されており、その結果、この流体流路形成部4026は横長の螺旋状をなしている。そして、この流体流路形成部4026の内側が、熱量を有する流体を流動させる螺旋状の流体流路4025となる。なお、流体流路4025はその両端部を除いてほぼ一定の幅を有しており、外端部が略円筒状に広がって連通口4042とされている。

加えて、主として、壁部4039の内面4039aを含む内面4039a側の

部分と、壁部４０３８の延出開始位置側の半周部分を除く部分の外面４０３８ｂを含む外面４０３８ｂ側の部分とで、蓄熱材充填空間形成部４０３０が構成されており、その結果、蓄熱材充填空間形成部４０３０は横長の螺旋状をなしている。そして、この蓄熱材充填空間形成部４０３０の内側に、蓄熱材４０２８が充填される螺旋状の蓄熱材充填空間４０２９が形成される。なお、上記構成の結果、螺旋状の流体流路４０２５は、螺旋状の蓄熱材充填空間４０２９に壁部４０３８または壁部４０３９を介して隣接する螺旋状をなしている。

また、壁部４０３８の最も内側の部分と壁部４０３９の最も内側の部分との間に、横長形状の収納空間４０４３が形成されている。

ここで、以上のような形状の主部材４０１４は、両開口部４０１２、４０１３を結ぶ方向に対して直交する断面が両開口部４０１２、４０１３を結ぶ方向の全長にわたって同一形状をなしており、両開口部４０１２、４０１３を結ぶ方向に材料を押し出す押し出し成形によって一体成形される。すなわち、主部材４０１４のハウジング４０２１、断熱空間形成部４０２３、流体流路形成部４０２６および蓄熱材充填空間形成部４０３０は、押し出し成形により一体に成形される。

なお、主部材４０１４は、押し出し成形に適したアルミニウム等の金属、あるいはポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン等の合成樹脂からなっている。

ここで、主部材４０１４は、ハウジング４０２１、断熱空間形成部４０２３、流体流路形成部４０２６および蓄熱材充填空間形成部４０３０が一体に形成されていればよく、例えば、合成樹脂のインジェクション（射出成形）で形成したり、アルミニウム等の金属の削り出し（切削）で形成したり、アルミニウム等の金属の鋳造で形成したり、セラミック等の焼結で形成したりすることが可能である。しかしながら、主部材４０１４は、両開口部４０１２、４０１３同士を結ぶ方向に直交する断面がいずれの位置の断面においても同形状をなしていることから、押し出し成形により形成するのが、製造効率向上および低コスト化の観点からより好ましい。これは、断熱空間形成部４０２３を形成しない場合も同じである。

なお、流体流路形成部４０２６および蓄熱材充填空間形成部４０３０は、周回する形状をなしていればよく、円弧状に周回する螺旋状以外にも、例えばジグザ

グ状をなして周回する形状や、ランダムに曲折しながら周回する形状等にしてもよい。

主部材４０１４の横長形状の収納空間４０４３には、別体のスライダユニット４０１７が嵌合される。このスライダユニット４０１７は、図２０にも示すように、両端に開口部４０４５、４０４６が形成された角筒状のガイド部材４０４７を有しており、このガイド部材４０４７には、両開口部４０４５、４０４６を結ぶ方向の中央位置に、両開口部４０４５、４０４６を結ぶ方向に直交して一対の断面円形状の穴部４０４８、４０４９が同軸に形成されている。

また、スライダユニット４０１７は、ガイド部材４０４７内に両開口部４０４５、４０４６を結ぶ方向にスライド可能に嵌挿されるスライダ（移動部材）４０５１を有しており、このスライダ４０５１には、スライド方向における一端側にガイド部材４０４７の一対の穴部４０４８、４０４９同士を連通可能なこれら穴部４０４８、４０４９と同径の連通穴４０５２が直線状に形成されており、スライド方向における他端側には、一方の穴部４０４８と連通可能であって他方の穴部４０４９に連通不可、かつ連通穴４０５２に対し反対側に抜けるＬ字状の連通穴４０５３が形成されている。この連通穴４０５３の穴部４０４８側はスライダ４０５１のスライド方向に長い長穴形状をなしている。連通穴４０５２よりも連通穴４０５３に対し反対側となるスライダ４０５１の端面４０５６側には、ガイド部材４０４７との隙間をシールするシールリング４０５５が嵌合されている。

このスライダユニット４０１７も、少なくともガイド部材４０４７が、主部材４０１４と同様の材料で形成されている。

そして、シールリング４０５５が取り付けられたスライダ４０５１をガイド部材４０４７に挿入した状態で、スライダユニット４０１７は、主部材４０１４の収納空間４０４３に嵌合されることになる。このとき、スライダユニット４０１７は、図１８および図１９に示すように、スライダ４０５１の端面４０５６側を壁部４０３８の内端部側に、連通穴４０５３側を壁部４０３９の内端部側にそれぞれ配置することになる。その結果、スライダ４０５１の端面４０５６とガイド部材４０４７の開口部４０４５側の内周面とで囲まれた空間が上記した螺旋状の蓄熱材充填空間４０２９の内端部を構成することになる（言い換えれば、スライ

ダ４０５１の端面４０５６は蓄熱材充填空間４０２９を構成する)。逆に、スライダ４０５１の連通穴４０５３とガイド部材４０４７の開口部４０４６側の内周面とで囲まれた空間が上記した螺旋状の流体流路４０２５の内端部を構成することになる。

ここで、上記した蓄熱材充填空間４０２９は外端部からスライダユニット４０１７内の内端部まで連続することになり、その結果、この蓄熱材充填空間４０２９に充填される蓄熱材４０２８は一つの連続するセルとなる。

なお、蓄熱材充填空間４０２９に充填される蓄熱材４０２８は、例えばPCM (Phase Change Materials: 相変化蓄熱材) であり、具体的にエリスリトール等の糖アルコール系、*n*-Tetra triacontane等のパラフィン系、 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 等の塩水和物であって、その中でも固相の密度より液相の密度の方が小さいもの、さらに言えば、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものが使用される。

一方の蓋部材４０１５は、図１７に示すように、中心軸線を通る面で円板を切断した一对の半円板部４０６０、４０６１の切断面同士を長形状の平板部４０６２で連結させた横長形状をなしている。蓋部材４０１５には、外部から流体を導入させる略円筒状の入口部４０６４が中央に形成されており、半円板部４０６１の外径側の所定位置に、外部に流体を排出させる略円筒状の出口部４０６５が形成されている。さらに、入口部４０６４の半円板部４０６０側には、連通孔４０６６が形成され、この連通孔４０６６よりも外側にこの連通孔４０６６よりも小径の複数の連通孔４０６７が等間隔で直線状に配列されて形成されている。

この蓋部材４０１５は、入口部４０６４および出口部４０６５を主部材４０１４に対し反対側にした状態で、主部材４０１４の一端開口部４０１２を閉塞させるように主部材４０１４に接合され、このとき蓋部材４０１５には、主部材４０１４の一端開口部４０１２側のハウジング４０２１、すべての壁部４０３６、壁部４０３８および壁部４０３９と、スライダユニット４０１７のガイド部材４０４７とが隙間なく接合される。加えて、接合状態において蓋部材４０１５の入口部４０６４は、ガイド部材４０４７の穴部４０４８に位置を合わせて連通することになり、出口部４０６５は流体流路４０２５の外側の連通口４２に位置を合わ

せて連通する。さらに、接合状態において蓋部材4015の大径の連通孔4066は、蓄熱材充填空間4029の内端側の幅広部分であってスライダユニット4017と近接する位置に開口することになり、複数の小径の連通孔4067は、蓄熱材充填空間4029の螺旋の各一周ずつにそれぞれ開口し、最も外側の連通孔4067は、蓄熱材充填空間4029の外端部に開口する。この蓋部材4015は、主部材4014と同じ材料からなっている。

そして、大径の連通孔4066と複数の小径の連通孔4067とを外側で覆うように略半円筒状のブリッジ部材4018が蓋部材4015の入口部4064側の外側に接合される。このブリッジ部材4018は、蓋部材4015とで大径の連通孔4066と複数の小径の連通孔4067とを連通させる連通空間4069を画成することになり、ブリッジ部材4018には、この連通空間4069を蓄熱ユニット4011の外に連通させる略円筒状の導出口4070が一つのみ連通孔4066と位置を合わせて形成されている。このブリッジ部材4018も、主部材4014と同じ材料からなっている。

他方の蓋部材4016も、中心軸線を通る面で円板を切断した一对の半円板部4072、4073の切断面同士を長方形の平板部4074で連結させた横長形状をなしており、中央に、外部に流体を排出させる略円筒状の出口部4075が形成されている。また、出口部4075の半円板部4072側に略円筒状の導入口4076が形成されている。

この蓋部材4016は、出口部4075および導入口4076を主部材4014に対し反対側にした状態で、主部材4014の他端開口部4013を閉塞させるように主部材4014に接合され、このとき蓋部材4016には、主部材4014の他端開口部4013側のハウジング4021、すべての壁部4036、壁部4038および壁部4039と、スライダユニット4017のガイド部材4047とが隙間なく接合される。加えて、接合状態において、蓋部材4016の出口部4075はガイド部材4047の穴部4049に位置を合わせて連通することになり、導入口4076が蓄熱材充填空間4029の内端側の幅広部分に連通孔4066と位置を合わせて開口する。この蓋部材4016も、主部材4014と同じ材料からなっている。

なお、主部材４０１４、蓋部材４０１５、４０１６、ブリッジ部材４０１８およびガイド部材４０４７がアルミニウム等の金属からなる場合、これらは例えばロウ付けにより接着されることになり、また、主部材４０１４、蓋部材４０１５、４０１６、ブリッジ部材４０１８およびガイド部材４０４７が、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン等の合成樹脂からなる場合、これらは例えば超音波溶着により接着されることになる。勿論、金属、合成樹脂のいずれの場合も接着剤による接着が可能である。

ここで、上記蓄熱ユニット４０１１は、例えば、シールリング４０５５が取り付けられた状態のスライダ４０５１を、図２１に示すようにガイド部材４０４７内で開口部４０４６側に位置させることにより一対の穴部４０４８、４０４９と連通穴４０５２との位置を合わせた状態で、スライダユニット４０１７を主部材４０１４の収納空間４０４３に嵌合させる。次に、一方の蓋部材４０１５を位置決め状態で主部材４０１４およびスライダユニット４０１７のガイド部材４０４７に接着させるとともに、他方の蓋部材４０１６を位置決め状態で主部材４０１４およびガイド部材４０４７に接着させる。さらに、蓋部材４０１５にブリッジ部材４０１８を接着させる。

上記のようにして、蓋部材４０１５、４０１６、主部材４０１４、ガイド部材４０４７、ブリッジ部材４０１８を一体化した状態で、下側の蓋部材４０１６の導入口４０７６から、蓄熱材４０２８を液体の状態で導入する。すると、液体の蓄熱材４０２８は、主として蓄熱材充填空間４０２９の内端側から外端側に向けて流れながら、重力で下側から上側へ徐々に充填されることになる。このとき、連通孔４０６６および複数の連通孔４０６７から導出口４０７０を介して空気が外に良好に抜けることになり、最終的に蓄熱材４０２８は、連通孔４０６６および複数の連通孔４０６７からブリッジ部材４０１８の内側の連通空間４０６９にあふれ出てこの連通空間４０６９を埋めた後、導出口４０７０からあふれ出る。このとき、導入口４０７６から導出口４０７０までの間の蓄熱材充填空間４０２９に隙間なく蓄熱材４０２８が充填された状態となり、この状態で導入口４０７６および導出口４０７０を図示せぬプラグ等を打ち込むことで密封する。以上により、蓄熱ユニット４０１１が完成する。

ここで、蓄熱材４０２８は、上記したように蓄熱状態に応じて体積が変化するもの、具体的には、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものである。このため、蓄熱材４０２８が上記充填時と同じすべて液体すなわち最も密度が小さい状態で、スライダ４０５１は、図２１に示すように、穴部４０４８、連通穴４０５２および穴部４０４９を連通させることになる（穴部４０４８と連通穴４０５３とは連通させない）。その結果、蓄熱ユニット４０１１は全体として図１８および図１９に示す状態となり、入口部４０６４および穴部４０４８を、連通穴４０５２、穴部４０４９および出口部４０７５に連通させて、図１９に二点鎖線矢印で示すように入口部４０６４から導入された流体を流体流路４０２５を通過させずバイパスして蓄熱ユニット４０１１の外に排出させることになる。このとき、連通穴４０５２と穴部４０４９と出口部４０７５とがバイパス流路４０７８を構成する。

他方、蓄熱材４０２８が一部のみ固体すなわち密度が大きい状態になると体積が減ることから、蓄熱材充填空間４０２９に端面４０５６が臨んで配置されたスライダ４０５１が蓄熱材充填空間４０２９を減らす方向に若干移動する。すると、スライダ４０５１は、図２２Ａ、Ｂに示すように、ガイド部材４０４７の穴部４０４８を連通穴４０５３に連通させることになる（穴部４０４８と連通穴４０５２とは連通させない）。その結果、蓄熱ユニット４０１１は全体として図２３および図２４に示す状態となり、入口部４０６４および穴部４０４８を、連通穴４０５３を介して流体流路４０２５および出口部４０６５に連通させ、図２４に二点鎖線矢印で示すように入口部４０６４から導入された熱量を有する流体を蓄熱材４０２８が充填された蓄熱材充填空間４０２９に沿う流体流路４０２５で流動させて出口部４０６５から排出させることになる（このとき出口部４０７５は閉塞させる）。

さらに、蓄熱材４０２８がすべて固体すなわち最も密度が大きい状態になると体積が最も減ることから、蓄熱材充填空間４０２９に端面４０５６が臨んで配置されたスライダ４０５１が蓄熱材充填空間４０２９を減らす方向に最大に移動する。この状態でも、連通穴４０５３がスライド方向に長い長穴形状をなしているため、スライダ４０５１は、図２５に示すように、ガイド部材４０４７の穴部４

048を連通穴4053に連通させることになる（穴部4048と連通穴4052とは連通させない）。その結果、蓄熱ユニット4011は全体として図26および図27に示す状態となり、入口部4064および穴部4048を、連通穴4053を介して流体流路4025および出口部4065に連通させ、図27に二点鎖線矢印で示すように入口部4064から導入された熱量を有する流体を蓄熱材4028が充填された蓄熱材充填空間4029に沿う流体流路4025で流動させて出口部4065から排出させることになる（このとき出口部4075は閉塞させる）。すなわち、スライダユニット4017は、蓄熱材4028の体積変化で移動するスライダ4051の位置によって、入口部4064から導入された流体の流入先を流体流路4025とバイパス流路4078とに選択的に切り替える。

このような蓄熱ユニット4011は、内燃機関を水冷する流体（冷却水）の循環経路に設けられ、内燃機関を通過した後の流体が入口部4064から導入される一方、出口部4065および出口部4075から排出させる流体を内燃機関側に戻すようになっている。

以上のような構成の蓄熱ユニット4011の作動を説明する。

まず、前回の内燃機関の運転により生じる廃熱で蓄熱ユニット4011が十分に温められた状態にあると、蓄熱材4028は蓄熱し液体となっていて、図18、図19および図21に示すように、スライダユニット4017のスライダ4051の連通穴4052を一对の穴部4048、4049に連通させた状態、すなわち入口部4064をバイパス流路4078に連通させた状態となっている。

そして、この状態で内燃機関の運転が停止され、一定時間が経過すると、蓄熱材4028は一部が凝固し体積が少し減少して、図22～図24に示すように、スライダ4051を開口部4045側すなわち蓄熱材充填空間4029を減らす方向に所定量移動させる。このとき、スライダ4051は、穴部4048と連通穴4053とを連通させ、入口部4064を穴部4048および連通穴4053を介して流体流路4025および出口部4065に連通させる状態となっている。すなわち、蓄熱材4028の少なくとも一部が凝固した状態ではスライダユニット4017は入口部4064から導入された流体の流入先を流体流路4025としている。

そして、この状態で内燃機関を運転し、熱量を有する流体を入口部4064に導入すると、流体は、穴部4048および連通穴4053を介して流体流路4025を通して螺旋状に内側から外側に流れ、液体から徐々に固体に相変化して放熱する蓄熱材充填空間4029内の蓄熱材4028から熱を受け取って温度が上昇し、この状態で出口部4065から内燃機関に導入されて冷えた内燃機関に熱を渡して始動性を良好にする。

上記のように放熱すると蓄熱材4028は液体から徐々に固体に相変化し、密度の大きい固体を重力によって蓄熱ユニット4011の下部に沈殿させながら体積が減少する。すると、ブリッジ部材4018の連通空間4069を介して連通孔4066から液体の蓄熱材4028が吸い出されて複数の連通孔4067に導入され、その結果、スライダ4051が蓄熱材充填空間4029を減らす方向に移動し、最終的に図25～図27に示すように連通穴4053の連通穴4052に対し反対側の端部近傍に穴部4048を合わせる状態となって放熱過程が終了する。

その後、内燃機関の温度が上昇しこれを冷却する液体の温度が十分に上昇して蓄熱材4028の融点以上になると、上記とは反対に蓄熱材4028が固体から液体に相変化することで熱量を蓄える。このとき、蓄熱材4028は密度が小さくなり、蓄熱ユニット4011の上方に集まりながら体積が増える。すると、複数の連通孔4067からあふれ出た液体の蓄熱材4028がブリッジ部材4018の連通空間4069を介して連通孔4066から蓄熱材充填空間4029の内端部側に集まり、スライダ4051を蓄熱材充填空間4029を増やす方向に移動させる。

そして、蓄熱材4028がすべて液体になると、図18、図19および図21に示すように、スライダ4051が一对の穴部4048、4049を連通穴4052で連通させる状態となり、入口部4064および穴部4048から導入される熱量を有する流体は、連通穴4052、穴部4049および出口部4075すなわちバイパス流路4078から内燃機関側に排出される。すなわち、蓄熱材4028が完全に融解した状態ではスライダユニット4017は入口部4064から導入された流体の流入先をバイパス流路4078とする。これにより、流体は

流路断面積の狭い螺旋状の流体流路４０２５を通過することがないため流路抵抗が大幅に低減される。

なお、このときのスライダ４０５１の移動量は相変化前後の蓄熱材４０２８の体積変化と等しく設定される。すなわち、スライダ４０５１の全スライド長×断面積＝蓄熱材の質量／（固体状態の蓄熱材の密度－液体状態の蓄熱材の密度）となる。

以上の実施形態によれば、蓄熱材４０２８が蓄熱状態によって体積が変化すると、蓄熱材充填空間４０２９に一部が臨んで配置されたスライダ４０５１が移動することでこの体積変化を吸収する。よって、蓄熱材充填空間４０２９に蓄熱材４０２８の体積変化を吸収するための空気を封入する必要がなくなり十分な量の蓄熱材４０２８を蓄熱材充填空間４０２９に充填することができる。

したがって、蓄熱容量の減少、熱伝達率の減少および空気中の酸素による蓄熱材４０２８の酸化劣化等を伴わずに蓄熱材４０２８の体積変化を吸収することができるため、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れる。

しかも、スライダユニット４０１７は、この蓄熱材４０２８の体積変化に応じたスライダ４０５１の移動を利用して、蓄熱材４０２８の少なくとも一部が凝固した状態では、入口部４０６４から導入された流体の流入先を流体流路４０２５として、流体流路４０２５で蓄熱材４０２８から熱を受けた流体を内燃機関側に排出させることで内燃機関側に熱を付与しその起動を円滑にする一方、内燃機関側が発熱し蓄熱材４０２８が完全に溶融した状態になると、入口部４０６４から導入された流体の流入先をバイパス流路４０７８として、流体がバイパス流路４０７８をすることで流体流路４０２５の通過を回避して無駄な流路抵抗が生じるのを防止する。

したがって、センサ、三方弁、コントロールユニットおよびアクチュエータ等の部品が不要となり、部品点数およびコストを大幅に低減することができる。

なお、流体流路形成部４０２６および蓄熱材充填空間形成部４０３０を螺旋状以外の形状にすることも可能である。

本発明の第５の実施の態様における実施形態を図面を参照して以下に説明する。

本実施形態の蓄熱ユニット5011は、図1に示すように、多角形筒状具体的には六角形筒状の外形を有する複数具体的には三つの主部材5012と、多角形筒状具体的には六角形筒状の外形を有する一つのスライダユニット(流路切替部)5013とを有しており、三つの主部材5012が積み重ねられた上にスライダユニット5013が積み重ねられるように配置されている。

また、本実施形態の蓄熱ユニット5011は、スライダユニット5013とこれに最も近い主部材5012との間と、スライダユニット5013から最も離れた二つの主部材5012同士の間とにそれぞれ配置される多角形板状具体的には六角形板状の第1セパレータ5014と、スライダユニット5013に最も近い主部材5012とこれに最も近い主部材5012との間に配置される多角形板状具体的には六角形板状の第2セパレータ5015とを有している。

さらに、本実施形態の蓄熱ユニット5011は、スライダユニット5013の主部材5012に対し反対側に設けられる略六角形板状の第1蓋部材5016と、スライダユニット5013に対し最も反対側の主部材5012のさらに外側に設けられる略六角形板状の第2蓋部材5017とを有している。

主部材5012は、図28および図29に示すように、両端に開口部5020を備える六角形筒状の外壁部5021と、熱量の放熱を防ぐための断熱空間5022を外壁部5021よりも内側に形成する断熱空間形成部5023と、熱量を有する流体を流動させる流体流路5024を断熱空間5022よりも内側(すなわち外壁部5021よりも内側)に形成する流体流路形成部5025と、蓄熱材5026が充填される蓄熱材充填空間5027を断熱空間5022よりも内側(すなわち外壁部5021よりも内側)に流体流路5024に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部5028とを有している。

なお、上記により断熱空間形成部5023は、外壁部5021と、流体流路形成部5025および蓄熱材充填空間形成部5028との間に断熱空間5022を形成する。

以下、主部材5012について図29を主に参照してさらに説明する。

主部材5012は、外壁部5021の各角部の内面から中心側に突出するとともに両開口部5020を結ぶ方向に貫通穴5031が形成された複数具体的には

六ヶ所の貫通穴形成部 5 0 3 2 と、各貫通穴形成部 5 0 3 2 から主部材 5 0 1 2 の中心側に突出する複数具体的には六ヶ所の壁部 5 0 3 3 と、これら壁部 5 0 3 3 の内端部同士を連結させる、外壁部 5 0 2 1 より小さい六角形筒状の壁部 5 0 3 4 とを有している。

また、主部材 5 0 1 2 は、壁部 5 0 3 4 の各壁部 5 0 3 3 の近傍から両開口部 5 0 2 0 を結ぶ方向の軸線を中心とする螺旋状をなすように中心側に延出する複数具体的には六ヶ所の壁部 5 0 3 5 と、各壁部 5 0 3 5 の内側に各壁部 5 0 3 5 と対をなして所定の間隔をあけつつ螺旋状に延出する複数、具体的には六ヶ所の壁部 5 0 3 6 とを有しており、これら壁部 5 0 3 5、5 0 3 6 は、対をなすもの同士が中心側で連結されている。

なお、壁部 5 0 3 3 ～ 5 0 3 6 および貫通穴形成部 5 0 3 2 は、すべて全長にわたって外壁部 5 0 2 1 に対し外壁部 5 0 2 1 の両開口部 5 0 2 0 を結ぶ方向における高さを一致させている。

そして、外壁部 5 0 2 1 の内面を含む内面側の部分と、貫通穴形成部 5 0 3 2 の壁面を含む壁面側の部分と、壁部 5 0 3 3 の壁面を含む壁面側の部分と、壁部 5 0 3 4 の外面を含む外面側の部分とで筒状に連結される所定部分が、それぞれ断熱空間形成部 5 0 2 3 を構成しており、これら複数（具体的には 6 カ所）の断熱空間形成部 5 0 2 3 の内側に熱量の放熱を防ぐための断熱空間 5 0 2 2 がそれぞれ形成される。

断熱空間 5 0 2 2 内には、ウレタン等の断熱材 5 0 3 7 がそれぞれ充填されることになるが、断熱空間 5 0 2 2 を何も充填せず空間のままとしてもこの空間の空気層が熱量の放熱を防ぐことになる。なお、断熱空間形成部 5 0 2 3 に光沢加工を施すことにより断熱性能をさらに高めるようにしてもよい。ここで、断熱空間 5 0 2 2 および断熱空間形成部 5 0 2 3 を形成しない場合もある。

互いに隣り合いかつ中心側で連結するように対をなす壁部 5 0 3 5、5 0 3 6 の互いに対向する壁面を含む壁面側の部分が蓄熱材充填空間形成部 5 0 2 8 を構成しており、各対の壁部 5 0 3 5、5 0 3 6 により形成される各蓄熱材充填空間形成部 5 0 2 8 は、主部材 5 0 1 2 の両開口部 5 0 2 0 同士を結ぶ方向の軸線を中心とした二重以上の螺旋状具体的には六重という多重の螺旋状をなしている。

そして、各蓄熱材充填空間形成部5028の内側に蓄熱材充填空間5027が形成され、その結果、この蓄熱材充填空間5027が、主部材5012の両開口部5020同士を結ぶ方向に直交する平面内において二重以上の螺旋状具体的には六重という多重の螺旋状をなしている。

そして、各蓄熱材充填空間5027に蓄熱材5026が充填される。ここで、各蓄熱材充填空間5027に充填される蓄熱材5026は、例えばPCM (Phase Change Materials: 相変化蓄熱材) であり、具体的にエリスリトール等の糖アルコール系、*n*-Tetra triacontane等のパラフィン系、 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 等の塩水和物であって、その中でも固相の密度より液相の密度の方が小さいもの、さらに言えば、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものが使用される。

一方、互いに隣り合いかつ中心側で連結せず対をなさない隣り合う壁部5035、5036の互いに対向する壁面を含む壁面側の部分と壁部5034の一部とが、それぞれ、主部材5012の両開口部5020同士を結ぶ方向の軸線を中心とした二重以上の螺旋状具体的には六重という多重螺旋状をなす複数具体的には6カ所の流体流路形成部5025を構成している。そして、各流体流路形成部5025の内側に流体流路5024が形成され、その結果、流体流路5024は、主部材5012の両開口部5020同士を結ぶ方向の軸線を中心とした二重以上の螺旋状具体的には六重という多重の螺旋状をなしている。しかも、すべての流体流路5024は、螺旋の中央側すなわち主部材5012の中央の合流部5038で互いに合流している。

ここで、上記のように主部材5012は、すべての構成部が両開口部5020を結ぶ方向の高さを等しくしており、その結果、両開口部5020を結ぶ方向に対して直交する断面が両開口部5020を結ぶ方向の全長にわたって同一形状をなしている。このような主部材5012、両開口部5020を結ぶ方向に材料を押し出す押し出し成形によって一体成形される。すなわち、主部材5012の外壁部5021、断熱空間形成部5023、流体流路形成部5025および蓄熱材充填空間形成部5028は、押し出し成形により一体に成形される。

なお、主部材5012は、押し出し成形に適したアルミニウム等の金属、ある

いはポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン等の合成樹脂からなっている。

ここで、主部材５０１２は、外壁部５０２１、断熱空間形成部５０２３、流体流路形成部５０２５および蓄熱材充填空間形成部５０２８が一体に形成されていればよく、例えば、合成樹脂のインジェクション（射出成形）で形成したり、アルミニウム等の金属の削り出し（切削）で形成したり、アルミニウム等の金属の鋳造で形成したり、セラミック材料の焼結で形成したりすることが可能である。しかしながら、主部材５０１２は、両開口部５０２０同士を結ぶ方向に直交する断面がいずれの位置の断面においても同形状をなしていることから、押し出し成形により形成するのが、製造効率向上および低コスト化の観点からより好ましい。これは、断熱空間形成部５０２３を形成しない場合も同じである。

なお、流体流路形成部５０２５および蓄熱材充填空間形成部５０２８は、周回する形状をなしていればよく、円弧状に周回する螺旋状以外にも、例えばジグザグ状をなして周回する形状や、ランダムに曲折または湾曲しながら周回する形状等にもすることも可能である。

スライダユニット５０１３は、図２８に示すように、多角筒状具体的には六角筒状の外形を有するガイドケース５０４１と、このガイドケース５０４１内に摺動可能に設けられるスライダ（移動部材）５０４２と、スライダ５０４２に係合されるシールリング５０４３と、スライダ５０４２を付勢するスプリング５０４４とを有している。

ガイドケース５０４１は、図３０および図３１に示すように、両端が開口部５０４５とされた多角筒状具体的には六角形筒状の外壁部５０４６と、外壁部５０４６の各角部の内面から中心側に突出するとともに両開口部５０４５を結ぶ方向に貫通穴５０４７が形成された複数、具体的には六ヶ所の貫通穴形成部５０４８と、各貫通穴形成部５０４８から主部材５０１２の中心側に突出する複数、具体的には六ヶ所の壁部５０４９と、これら壁部５０４９の内端部同士を連結させる、外壁部５０４６より小さい六角形筒状の壁部５０５０とを有している。

さらに、ガイドケース５０４１は、互いに間隔をあけて平行をなすもの同士が対をなし、壁部５０５０の各角部の内面から中心側に延出する複数対具体的には

六対の壁部5051と、これら壁部5051の内端部同士を連結させる、横長円筒状のガイド壁部5052とを有しており、ガイド壁部5052は長穴形状をなすその内周側が両開口部5045同士を結ぶ方向に貫通する形状のガイド穴5053とされている。

ガイド壁部5052における対をなす壁部5051同士の間位置には、両開口部5045同士を結ぶ方向に長い長穴形状の第1導入案内穴5055が両開口部5045同士を結ぶ方向に直交してそれぞれ貫通形成されている。ここで、対をなす壁部5051同士の間はそれぞれ両開口部5045同士を結ぶ方向に貫通する導入案内流路5056とされており、これら導入案内流路5056が各第1導入案内穴5055を介してガイド壁部5052の内側に連通可能となっている。

加えて、ガイドケース5041は、横長円筒状をなすガイド壁部5052の最も離間する両位置に、両開口部5045同士を結ぶ方向に直交して導入穴5057および排出穴5058が形成されている。そして、導入穴5057が開口するガイド壁部5052の外側であってガイド壁部5052と壁部5050と壁部5051とで囲まれた部分が導入流路5059とされており、また、排出穴5058が開口するガイド壁部5052の外側であってガイド壁部5052と壁部5052と壁部5051とで囲まれた部分がバイパス排出流路5060とされている。

スライダ5042は、ガイドケース5041のガイド壁部5052の内側のガイド穴5053に摺動可能に嵌合される横長円筒状のスライド壁部5062と、このスライド壁部5062の一侧を閉塞させる比較的厚さのある底板部5063とを有している。底板部5063の厚さ方向の間には横長円筒状をなすスライド壁部5062の最も離間する両位置同士を結ぶ方向に貫通するバイパス流路穴5064が形成されている。

さらに、スライダ5042のスライド壁部5062の底板部5063よりも開口部5065側には、スライド壁部5062の最も離間する両位置のうちの一方向のみに導入切替穴5066が形成されており、また、ガイドケース5041の第1導入案内穴5055に常時連通可能な位置に、開口部5065と底板部5063とを結ぶ方向に長い長穴形状をなす第2導入案内穴5067が複数具体的には六カ所、開口部5065と底板部5063とを結ぶ方向に直交して形成されてい

る。ここで、スライダ5042のスライド壁部5062内の底板部5063よりも開口部5065側は中間案内流路5068とされている。また、スライダ5042の底板部5063の開口部5065に対し反対側の端面5069とガイド穴5053とが、蓄熱材5026が充填される蓄熱材充填空間5070を形成している。

そして、スライダ5042の外周面のバイパス流路穴5064よりも端面5069側にシールリング5043に係合されるシールリング溝5071が、開口部5065と底板部5063とを結ぶ方向に直交する平面において周回するように形成されている。このシールリング5043は、ガイド穴5053とスライダ5042の外周面との隙間をシールするもので、蓄熱材充填空間5070を密閉するためのものである。

このスライダ5042は、シールリング溝5071にシールリング5043に係合させた状態で、ガイドケース5041のガイド穴5053に所定の向きで嵌合され、この状態でガイドケース5041の両開口部5045同士を結ぶ方向に摺動可能である。そして、スライダ5042は、この摺動によって、図31～図33に示すように、導入切替穴5066がガイドケース5041の導入穴5057に連通せず、バイパス流路穴5064がガイドケース5041の導入穴5057および排出穴5058に連通するバイパス状態から、図34～図36に示すように、バイパス流路穴5064がガイドケース5041の導入穴5057および排出穴5058に連通せず、導入切替穴5066がその底板部5063側においてガイドケース5041の導入穴5057に連通する第1流体導入状態を経て、図37～図39に示すように、バイパス流路穴5064がガイドケース5041の導入穴5057および排出穴5058に連通せず、導入切替穴5066がその開口部5065側においてガイドケース5041の導入穴5057に連通する第2流体導入状態まで変化する。

ここで、図31～図33に示すバイパス状態では、バイパス流路穴5064が導入穴5057および排出穴5058に連通することから、導入流路5059、導入穴5057、バイパス流路穴5064、排出穴5058およびバイパス排出流路5060が連通することになり、導入流路5059に導入された流体を図3

1 および図3 2において矢印で示すようにバイパス排出流路5 0 6 0に導く。

一方、図3 4～図3 6に示す第1流体導入状態では、導入切替穴5 0 6 6がその底板部5 0 6 3側において導入穴5 0 5 7に連通することから、導入流路5 0 5 9、導入穴5 0 5 7、導入切替穴5 0 6 6、中間案内流路5 0 6 8、第2導入案内穴5 0 6 7、第1導入案内穴5 0 5 5および導入案内流路5 0 5 6が連通することになり、図3 4～図3 6において矢印で示すように導入流路5 0 5 9に導入された流体を各導入案内流路5 0 5 6に導く。

さらに、図3 7～図3 9に示す第2流体導入状態では、導入切替穴5 0 6 6がその開口部5 0 6 5側において導入穴5 0 5 7に連通することから、導入流路5 0 5 9、導入穴5 0 5 7、導入切替穴5 0 6 6、中間案内流路5 0 6 8、第2導入案内穴5 0 6 7、第1導入案内穴5 0 5 5および導入案内流路5 0 5 6が連通することになり、図3 7～図3 9において矢印で示すように導入流路5 0 5 9に導入された流体を各導入案内流路5 0 5 6に導く。

以上のガイドケース5 0 4 1およびスライダ5 0 4 2は、上記した主部材5 0 1 2と同様、アルミニウム等の金属、あるいはポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン等の合成樹脂等で一体成形されることになるが、例えば、合成樹脂の射出成形で形成したり、アルミニウム等の金属の削り出しで形成したり、アルミニウム等の金属の鋳造で形成したり、セラミック材料の焼結で形成したりすることが可能である。

第1セパレータ5 0 1 4には、図4 0に示すように、各角部近傍に複数具体的には六ヶ所の貫通穴5 0 7 3が形成されており、各貫通穴5 0 7 3の中央側にも複数具体的には六ヶ所の流体流路連通穴5 0 7 4が形成されていて、さらに、中央部近傍に、複数具体的には六ヶ所の蓄熱材充填空間連通穴5 0 7 5が形成されている。

ここで、図2 8に示すように、スライダユニット5 0 1 3から最も離れた二つの主部材5 0 1 2同士の間配置される第1セパレータ5 0 1 4は、その各流体流路連通穴5 0 7 4が、それぞれ、両側に隣接して配置される一対の主部材5 0 1 2の流体流路5 0 2 4の対応するものの外端部同士を連通させ、その各蓄熱材充填空間連通穴5 0 7 5が、それぞれ、両側に隣接して配置される一対の主部材

５０１２の蓄熱材充填空間５０２７の対応するものの内端部同士を連通させる。また、各貫通穴５０７３が、それぞれ、両側に隣接して配置される一対の主部材５０１２の貫通穴５０３１の対応するもの同士を連通させる。

また、スライダユニット５０１３とこれに最も近い主部材５０１２との間に配置される第１セパレータ５０１４は、その各流体流路連通穴５０７４が、それぞれ、両側に隣接して配置されるガイドケース５０４１の導入案内流路５０５６および主部材５０１２の流体流路５０２４の外端部の対応するもの同士を連通させ、その全蓄熱材充填空間連通穴５０７５が、両側に隣接して配置されるガイドケース５０４１のガイド穴５０５３と主部材５０１２のすべての蓄熱材充填空間５０２７の内端部とを連通させる。また、各貫通穴５０７３が、それぞれ、両側に隣接して配置されるガイドケース５０４１の貫通穴５０４７および主部材５０１２の貫通穴５０３１の対応するもの同士を連通させる。

第２セパレータ５０１５には、図４１に示すように、各角部近傍に複数具体的には六ヶ所の貫通穴５０７７が形成されており、各辺部の内側であって各貫通穴５０７７寄りの位置に複数具体的には六ヶ所の蓄熱材充填空間連通穴５０７８が形成されていて、さらに、中央部に一つの流体流路連通穴５０７９が形成されている。

第２セパレータ５０１５は、図２８に示すように、その流体流路連通穴５０７９が、両側に隣接して配置される一対の主部材５０１２の流体流路５０２４の中央の合流部５０３８同士を連通させ、その各蓄熱材充填空間連通穴５０７８が、それぞれ、両側に隣接して配置される一対の主部材５０１２の蓄熱材充填空間５０２７の対応するものの外端部同士を連通させる。また、各貫通穴５０７７が、それぞれ、両側に隣接して配置される一対の主部材５０１２の貫通穴５０３１の対応するもの同士を連通させる。

以上に述べた第１セパレータ５０１４および第２セパレータ５０１５は、上記した主部材５０１２と同様、アルミニウム等の金属、あるいはポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン等の合成樹脂等で一体成形されることになる。なお、樹脂で一体成形する際には押出成形や射出成形により成形でき、アルミニウムで一体成形する際には押出成形や

削り出しやプレス成形等で成形でき、セラミック材料の焼結でも成形できる。

第1蓋部材5016には、図28に示すように、各角部近傍に複数具体的には六ヶ所の貫通穴5081が形成されており、互いに平行をなす一对の辺部の中央側に円筒状の入口部5082と円筒状のバイパス出口部5083とが設けられている。

第1蓋部材5016は、その入口部5082が、スライダユニット5013のガイドケース5041の導入流路5059に常時連通させられるとともに、そのバイパス出口部5083がガイドケース5041のバイパス排出流路5060に常時連通させられる。また、各貫通穴5081は、それぞれ、ガイドケース5041の貫通穴5047の対応するものに連通させられる。

第2蓋部材5017には、各角部近傍に複数具体的には六ヶ所の貫通穴5085が形成されており、中央に円筒状の出口部5086が設けられている。さらに、各辺部の内側であって各貫通穴5085寄りの位置に複数具体的には六ヶ所の円筒状の蓄熱材充填口5087が設けられている。

第2蓋部材5017は、その出口部5086が、隣り合う主部材5012の流体流路5024の中央の合流部5038に常時連通させられるとともに、その各蓄熱材充填口5087が、隣り合う主部材5012の蓄熱材充填空間5027の対応するものの外端部にそれぞれ連通させられる。また、各貫通穴5085は、それぞれ、隣り合う主部材5012の貫通穴5031の対応するものに連通させられる。なお、各蓄熱材充填口5087は、蓄熱材5026の充填後に図示せぬ栓部材で密封閉塞される。

以上に述べた第1蓋部材5016および第2蓋部材5017は、上記した主部材5012と同様、アルミニウム等の金属、あるいはポリプロピレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン等の合成樹脂等で成形されることになる。なお、樹脂で成形する際には射出成形により成形でき、アルミニウムで成形する際には削り出し等で成形でき、セラミック材料の焼結でも成形できる。ここで、合成樹脂の射出成形の場合、第1蓋部材5016および第2蓋部材5017の全体を一体成形することが可能であるが、それ以外の場合は、第1蓋部材5016における入口部5082およびバイパス出口部50

83と、第2蓋部材5017における出口部5086および蓄熱材充填口5087とを、別体で成形し、後で他の部分に接合するのが好ましい場合もある。

そして、図28に示すように、例えば、出口部5086を下側に向けた状態の第2蓋部材5017の上に主部材5012を載せ、さらに、第1セパレータ5014、主部材5012、第2セパレータ5015、主部材5012、第1セパレータ5014の順に載せて、その上にガイドケース5041を載せる。このとき、ガイドケース5041は、第1導入案内穴5055を主部材5012に対し反対側すなわち上側に位置させる向きで載せられる。そして、シールリング溝5071にシールリング5043に係合させた状態のスライダ5042をシールリング5043が下側となる姿勢でガイドケース5041のガイド穴5053に嵌合させ、スライダ5042の底板部5063上にスプリング5044を配置して、その上側に、第1蓋部材5016を載せる。

そして、第2蓋部材5017、主部材5012、第1セパレータ5014、主部材5012、第2セパレータ5015、主部材5012、第1セパレータ5014、ガイドケース5041および第1蓋部材5016を、それぞれの六角形状を合わせつつ接合部分を接着し一体化する。このとき、超音波溶着、ろう付け、接着剤による接着等の中から材質にあった適宜の接着方法によって接着する。

なお、第2蓋部材5017の貫通穴5085、主部材5012の貫通穴5031、第1セパレータ5014の貫通穴5073、主部材5012の貫通穴5031、第2セパレータ5015の貫通穴5077、主部材5012の貫通穴5031、第1セパレータ5014の貫通穴5073、ガイドケース5041の貫通穴5047および第1蓋部材5016の貫通穴5081の互いに位置を合わせたものの組の六組すべてにボルトを挿通させ、これらボルトの先端側にナットを螺合させることで、これらを締結し接合させるようにしても良い。この場合、第1セパレータ5014、第2セパレータ5015、第1蓋部材5016および第2蓋部材5017には、シール性を確保するため可塑性のあるEPDM（エチレンプロピレンゴム）等の材料を接合面に設けたものを用いるのが好ましい。

このように一体化した状態で、これら全体を上下を反転し、第2蓋部材5017の蓄熱材充填口5087の一つから、流動性のある液体状態で蓄熱材5026

を充填する。すると、蓄熱材 5026 は、第 2 蓋部材 5017 に隣接する主部材 5012 において充填が行われる蓄熱材充填口 5087 に連通する一つの蓄熱材充填空間 5027 の外端部から内端部に移動し、この主部材 5012 に次に隣接する第 1 セパレータ 5014 の対応する一つの蓄熱材充填空間連通穴 5075 を通って、この第 1 セパレータ 5014 に次に隣接する主部材 5012 において対応する一つの蓄熱材充填空間 5027 を内端部から外端部に移動する。

さらに、蓄熱材 5026 は、この主部材 5012 に次に隣接する第 2 セパレータ 5015 の対応する一つの蓄熱材充填空間連通穴 5078 を通り、この第 2 セパレータ 5015 に次に隣接する主部材 5012 において対応する一つの蓄熱材充填空間 5027 の外端部から内端部に移動し、この主部材 5012 に次に隣接する第 1 セパレータ 5014 の対応する一つの蓄熱材充填空間連通穴 5075 を通って、この第 1 セパレータ 5014 とこの第 1 セパレータ 5014 に次に隣接するスライダユニット 5013 のガイド穴 5053 とスライダ 5042 とで囲まれた蓄熱材充填空間 5070 内に充填される（図 42～図 45 参照）。

そして、蓄熱材 5026 は、蓄熱材充填空間 5070 からスライダユニット 5013 に隣接する第 1 セパレータ 5014 の残りの五カ所の蓄熱材充填空間連通穴 5075 を通って、この第 1 セパレータ 5014 に次に隣接する主部材 5012 において対応する五カ所の蓄熱材充填空間 5027 を内端部から外端部に移動して、この主部材 5012 に次に隣接する第 2 セパレータ 5015 の対応する五カ所の蓄熱材充填空間連通穴 5078 を通り、この第 2 セパレータ 5015 に次に隣接する主部材 5012 において対応する五カ所の蓄熱材充填空間 5027 の外端部から内端部に移動する。

加えて、蓄熱材 5026 は、この主部材 5012 に次に隣接する第 1 セパレータ 5014 の残り五カ所の蓄熱材充填空間連通穴 5075 を通って、この第 1 セパレータ 5014 に次に隣接する主部材 5012 において対応する五カ所の蓄熱材充填空間 5027 の内端部から外端部に移動して、この主部材 5012 に次に隣接する第 2 蓋部材 5017 の対応する五カ所の蓄熱材充填口 5087 から溢れ出る。

この状態で、蓄熱材 5026 が溢れ出てきた五カ所の蓄熱材充填口 5087 を

栓部材を打ち込むことで閉塞させた後、充填を行っている一つの蓄熱材充填口 5087 から所定の圧力で蓄熱材 5026 を注入し、スライダユニット 5013 のスライダ 5042 が第 1 蓋部材 5016 に当接し蓄熱材充填空間 5027 が最大になるまで蓄熱材 5026 を充填した後、この一つの蓄熱材充填口 5087 を栓部材を打ち込むことで密封閉塞させる。なお、スライダユニット 5013 の蓄熱材充填空間 5027 が最大の状態では、スライダユニット 5013 はバイパス状態となる。

以上によって、蓄熱ユニット 5011 が完成する。

このように完成した状態で、スライダユニット 5013 は、主部材 5012 の外側に設けられ、しかも、主部材 5012 に対し主部材 5012 の両端の開口部 5020 同士を結ぶ方向に並んで配設されている。さらに、スライダ 5042 は、主部材 5012 の開口部 5020 同士を結ぶ方向に沿って移動する状態になる。

ここで、蓄熱材 5026 は、上記したように蓄熱状態に応じて体積が変化するもの、具体的には、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものである。このため、蓄熱材 5026 が上記充填時と同じすべて液体すなわち最も密度が小さい状態で、スライダ 5042 は、スプリング 5044 の付勢力に抗して第 1 蓋部材 5016 に当接するまで移動し、蓄熱材充填空間 5070 を最大としており、図 42 および図 43 に示すように、導入穴 5057 とバイパス流路穴 5064 と排出穴 5058 とを連通させるバイパス状態となる。

その結果、蓄熱ユニット 5011 は、入口部 5082 から導入された流体を、導入流路 5059、導入穴 5057、バイパス流路穴 5064、排出穴 5058 およびバイパス排出流路 5060 を介してバイパス出口部 5083 から排出させることになり、その結果、主部材 5012 の流体流路 5024 を通過させずバイパスして蓄熱ユニット 5011 の外に排出させることになる。このとき、バイパス流路穴 5064、排出穴 5058、バイパス排出流路 5060 およびバイパス出口部 5083 がバイパス流路 5090 を構成する。

他方、蓄熱材 5026 が一部のみ固体すなわち密度が大きい状態になると体積が減ることから、蓄熱材充填空間 5070 に端面 5069 が臨んで配置されたスライダ 5042 が、図 44 および図 45 に示すように、スプリング 5044 の付

勢力も手伝って蓄熱材充填空間5070を減らす方向に若干移動する。すると、スライダ5042は、その導入切替穴5066の底板部5063側をガイドケース5041の導入穴5057に連通させる第1流体導入状態になる。

その結果、蓄熱ユニット5011は、入口部5082から導入された流体を、スライダユニット5013において、導入流路5059、導入穴5057、中間案内流路5068、各第2導入案内穴5067、各第1導入案内穴5055および各導入案内流路5056に流し、これに隣り合う第1セパレータ5014の各流体流路連通穴5074を介して、これに隣り合う主部材5012の各流体流路5024を外端部から内端部に流し、さらに、これに隣り合う第2セパレータ5015の流体流路連通穴5079を介して、これに隣り合う主部材5012の各流体流路5024を内端部から外端部に流し、これに隣り合う第1セパレータ5014の各流体流路連通穴5074を介して、これに隣り合う主部材5012の各流体流路5024を外端部から内端部に流して、これに隣り合う第2蓋部材5017の出口部5086から排出させる。これにより、入口部5082から導入流路5059に導入された熱量を有する流体を、すべての主部材5012の蓄熱材5026が充填された蓄熱材充填空間5027に沿う流体流路5024で流動させて出口部5086から排出させることになる（このときバイパス流路5090は閉塞状態となる）。

さらに、蓄熱材5026がすべて固体すなわち最も密度が大きい状態になると体積が最も減ることから、蓄熱材充填空間5027に端面5069が臨んで配置されたスライダ5042が、図46および図47に示すように蓄熱材充填空間5070を減らす方向に最大に移動し第1セパレータ5014に当接する。この状態でも、導入切替穴5066、第2導入案内穴5067および第1導入案内穴5055がスライド方向に長い長穴形状をなしているため、スライダ5042は、その導入切替穴5066の開口部5065側をガイドケース5041の導入穴5057に連通させる第2流体導入状態になる。

その結果、蓄熱ユニット5011は、第1流体導入状態と同様、入口部5082から導入された流体を、導入流路5059、導入穴5057、中間案内流路5068、各第2導入案内穴5067、各第1導入案内穴5055、各導入案内流

路5056、各流体流路連通穴5074、各流体流路5024、流体流路連通穴5079、各流体流路5024、各流体流路連通穴5074、各流体流路5024を介して第2蓋部材5017の出口部5086から排出させる。これにより、入口部5082から導入流路5059に導入された熱量を有する流体を、すべての主部材5012の蓄熱材5026が充填された蓄熱材充填空間5027に沿う流体流路5024で流動させて出口部5086から排出させることになる（このときバイパス流路5090は閉塞状態となる）。

以上のように、スライダユニット5013は、蓄熱材5026の体積変化で移動するスライダ5042の位置によって、入口部5082から導入された流体の流入先を流体流路5024とバイパス流路5090とに選択的に切り替える。

このような蓄熱ユニット5011は、内燃機関を水冷する流体（冷却水）の循環経路に設けられ、内燃機関を通過した後の流体が入口部5082から導入される一方、出口部5086およびバイパス出口部5083から排出させる流体を内燃機関側に戻すようになっている。そして、設置の際は、入口部5082およびバイパス出口部5083を上側に、出口部5086を下側にして設置されることになる。

以上のような構成の蓄熱ユニット5011の作動を説明する。

まず、前回の内燃機関の運転により生じる廃熱で蓄熱ユニット5011が十分に温められた状態にあると、蓄熱材5026は蓄熱し液体となっていて、図31～図33および図42～図43に示すように、スライダユニット5013のガイドケース5041の導入穴5057および排出穴5058にスライダ5042のバイパス流路穴5064を連通させた状態、すなわち入口部5082をバイパス流路5090に連通させたバイパス状態となっている。

そして、この状態で内燃機関の運転が停止され、一定時間が経過すると、蓄熱材5026は一部が凝固し体積が少し減少して、図34～図36および図44～図45に示すように、スライダ5042はスプリング5044の付勢力も合わせて蓄熱材充填空間5070を減らす方向に所定量移動する。このとき、スライダ5042は、ガイドケース5041の導入穴5057に導入切替穴5066の底板部5063側を連通させた第1流体導入状態となり、入口部5082を、導入

流路5059、導入穴5057、中間案内流路5068、各第2導入案内穴5067、各第1導入案内穴5055および各導入案内流路5056、第1セパレータ5014の各流体流路連通穴5074、主部材5012の各流体流路5024、第2セパレータ5015の流体流路連通穴5079、主部材5012の各流体流路5024、第1セパレータ5014の各流体流路連通穴5074、主部材5012の各流体流路5024、および第2蓋部材5017の出口部5086に連通させる。すなわち、蓄熱材5026の少なくとも一部が凝固した状態ではスライダユニット5013は入口部5082から導入された流体の流入先を流体流路5024としている。

そして、この状態で内燃機関を運転し、熱量を有する流体を入口部5082に導入すると、流体は、最もスライドユニット5013側の主部材5012の多重螺旋状の流体流路5024を外端部から内端部に流れ、次の主部材5012の多重螺旋状の流体流路5024を内端部から外端部に流れ、さらに次の主部材5012の多重螺旋状の流体流路5024を外端部から内端部に流れる。このとき、液体から徐々に固体に相変化して放熱する蓄熱材充填空間5027内の蓄熱材5026から熱を受け取って流体は温度が上昇し、この状態で出口部5086から内燃機関に導入されて冷えた内燃機関に熱を渡して始動性を良好にする。

上記のように放熱すると蓄熱材5026は液体から徐々に固体に相変化し、スプリング5044の付勢力と合わせて密度の大きい固体を重力によって蓄熱ユニット5011の下部に沈殿させながら体積が減少する。すると、スライダユニット5013のスライダ5042が蓄熱材充填空間5070の容積をさらに減らす方向に移動し、最終的に図37～図39および図46～図47に示すように、導入穴5057に導入切替穴5066の開口部5065側を合わせる第2流体導入状態となって放熱過程が終了する。

その後、内燃機関の温度が上昇しこれを冷却する液体の温度が十分に上昇して蓄熱材5026の融点以上になると、上記とは反対に蓄熱材5026が固体から液体に相変化することで熱量を蓄える。このとき、蓄熱材5026は密度が小さくなり、蓄熱ユニット5011の上方に集まりながら体積が増える。すると、スライダユニット5013に近接する第1セパレータ5014の蓄熱材充填空間連

通穴５０７５からあふれ出た液体からなる蓄熱材５０２６がスライダユニット５０１３の蓄熱材充填空間５０７０内に入り、スプリング５０４４の付勢力に抗してスライダ５０４２を蓄熱材充填空間５０７０を増やす方向に移動させる。

そして、蓄熱材５０２６がすべて液体になると、図３１～図３３および図４２～図４３に示すように、スライダ５０４２がバイパス流路穴５０６４をガイドケース５０４１の導入穴５０５７および排出穴５０５８に連通させるバイパス状態となり、入口部５０８２から導入流路５０５９および導入穴５０５７を介して導入される熱量を有する流体は、バイパス流路穴５０６４、排出穴５０５８およびバイパス排出流路５０６０すなわちバイパス流路５０９０からバイパス出口部５０８３を介して内燃機関側に排出される。すなわち、蓄熱材５０２６が完全に融解した状態ではスライダユニット５０１３は入口部５０８２から導入された流体の流入先をバイパス流路５０９０とする。これにより、流体は流路断面の狭い螺旋状の流体流路５０２４を通過することがないため流路抵抗が大幅に低減される。

なお、このときのスライダ５０４２の移動量は相変化前後の蓄熱材５０２６の体積変化と等しく設定される。すなわち、スライダ５０４２の全スライド長×断面積＝蓄熱材の質量／（固体状態の蓄熱材の密度－液体状態の蓄熱材の密度）となる。

以上に述べたように、本実施形態の蓄熱ユニット５０１１によれば、蓄熱材５０２６が蓄熱状態によって体積が変化すると、蓄熱材充填空間５０７０に一部が臨んで配置されたスライダ５０４２が移動することでこの体積変化を吸収する。よって、蓄熱材充填空間５０２７に蓄熱材５０２６の体積変化を吸収するための空気を封入する必要がなくなり十分な量の蓄熱材５０２６を蓄熱材充填空間５０２７に充填することができる。したがって、蓄熱容量の減少、熱伝達率の減少および空気中の酸素による蓄熱材５０２６の酸化劣化等を伴わずに蓄熱材５０２６の体積変化を吸収することができるため、蓄熱容量を多く確保できて高性能化が図れる。

しかも、スライダユニット５０１３は、この蓄熱材５０２６の体積変化に応じたスライダ５０４２の移動を利用して、蓄熱材５０２６の少なくとも一部が凝固

した状態では、入口部5082から導入された流体の流入先を流体流路5024として、流体流路5024で蓄熱材5026から熱を受けた流体を内燃機関側に排出させることで内燃機関側に熱を付与しその起動を円滑にする一方、内燃機関側が発熱し蓄熱材5026が完全に溶融した状態になると、入口部5082から導入された流体の流入先をバイパス流路5090として、流体がバイパス流路5090をすることで流体流路5024の通過を回避して無駄な流路抵抗が生じるのを防止する。したがって、センサ、三方弁、コントロールユニットおよびアクチュエータ等の部品が不要となり、部品点数およびコストを大幅に低減することができる。

加えて、スライダユニット5013が、外壁部5021と断熱空間形成部5023と流体流路形成部5025と蓄熱材充填空間形成部5028とが一体成形された主部材5012の外側に設けられているため、スライダユニット5013が内蔵される場合に比して、主部材5012にはスライダユニット5013を設けることによる形状的な制約が少なくなる。したがって、主部材5012の形状的な自由度を高くすることができ、蓄熱材5026と流体流路5024の流体との間で効率良く熱交換することができる。

さらに、流体流路5024が二重以上の螺旋状をなしているため、一重螺旋に比べ、同一流量では熱交換面積を減らすことなく、流速を大きく落とすことができる。したがって、流路抵抗を大幅に減らすことができる。

また、一重螺旋に比べ、同一流量では熱交換面積を減らすことなく、流路の幅を狭くすることができ、流動する流体の量を減らすことができる。したがって、小型軽量化および高性能化を図ることができる。

しかも、流体流路5024および蓄熱材充填空間5027を二重以上の螺旋状とした場合に、二重以上の螺旋状の蓄熱材充填空間5027が螺旋の中央側に集まる形状になるが、蓄熱材5026の体積変化でスライダユニット5013のスライダ5042を良好に作動させるためには、このように中央側に集まった蓄熱材充填空間5027の中央側のすべてから、蓄熱材5026の体積変化を集中させてスライダユニット5013のスライダ5042に伝達するのが効率が良い。このような理由から、主部材5012に対し該主部材5012の両端の開口50

20同士を結ぶ方向に並んでスライダユニット5013を配設することで、上記蓄熱材5026の体積変化を効率良くスライダ5042に伝えることができる。したがって、スライダユニット5013のスライダ5042で流路の切り替えを良好に行うことができる。

二重以上の螺旋状の蓄熱材充填空間5027の螺旋の中央側のすべてから蓄熱材5026の体積変化を集中させて、主部材5012の両端の開口部5020同士を結ぶ方向に並んで配設されたスライダユニット5013のスライダ5042に伝達する際に、蓄熱材5026の体積変化の方向は主部材5012の開口部5020同士を結ぶ方向となるため、スライダ5042を主部材5012の開口部5020同士を結ぶ方向に沿って移動させるのが最も効率が良い。したがって、スライダユニット5013のスライダ5042で流路の切り替えをさらに良好に行うことができる。

なお、以上の実施形態においては、第2蓋部材5017、主部材5012、第1セパレータ5014、主部材5012、第2セパレータ5015、主部材5012、第1セパレータ5014、スライダユニット5013および第1蓋部材5016の順に積み重ねる場合を例にとり説明したが、一端側に配置される第2蓋部材5017と、他端側に配置されるスライダユニット5013および第1蓋部材5016とを除く、主部材5012、第1セパレータ5014および第2セパレータ5015の数は適宜変更可能である。すなわち、第2蓋部材5017上に、上記と同じ主部材5012、第1セパレータ5014、主部材5012、第2セパレータ5015、主部材5012および第1セパレータ5014を設け、その上にさらに一組以上の主部材5012、第2セパレータ5015、主部材5012および第1セパレータ5014の組を設けて、その上にスライダユニット5013および第1蓋部材5016を設けることが可能である。

産業上の利用の可能性

本発明は、排熱回収に適した蓄熱ユニットに関し、例えば、内燃機関においては駆動時に多くの排熱を発生させる一方で、起動時には熱量を付与することで、

起動が円滑になることから、駆動時の排熱を蓄熱して、起動時のウォームアップに使用することができる蓄熱ユニットとして利用される。

請求の範囲

1. 軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジングと、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記ハウジングよりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記ハウジングよりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを備えた主部材と、

該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材とを有し、

前記主部材の前記ハウジング、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなることを特徴とする蓄熱ユニット。

2. 軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジングと、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を前記ハウジングよりも内側に形成する断熱空間形成部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記断熱空間よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記断熱空間よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを備えた主部材と、

該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材とを有し、

前記主部材の前記ハウジング、前記断熱空間形成部、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成してなることを特徴とする蓄熱ユニット。

3. 前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部は軸線の周囲を周回する形状をなしていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の蓄熱ユニット。

4. 前記流体流路形成部には、前記蓋部材に形成された流体を導入させる入口部および流体を排出させる出口部のうちのいずれか一方に連通する連通口が内端部

に形成されており、前記入口部および前記出口部のうちのいずれか他方に連通する連通口が外端部に形成されていることを特徴とする請求項3記載の蓄熱ユニット。

5. 軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジングと、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記ハウジングよりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記ハウジングよりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを備えた主部材と、

該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材とを有する蓄熱ユニットの製造方法であって、

前記主部材の前記ハウジング、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成することを特徴とする蓄熱ユニットの製造方法。

6. 軸心方向の前後端に開口を備える軸心と垂直な断面が同一であるハウジングと、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を前記ハウジングよりも内側に形成する断熱空間形成部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記断熱空間よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記断熱空間よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とを備えた主部材と、

該主部材の前後端に配置される一対の蓋部材とを有する蓄熱ユニットの製造方法であって、

前記主部材の前記ハウジング、前記断熱空間形成部、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を一体に形成することを特徴とする蓄熱ユニットの製造方法。

7. 前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部を軸線の周囲を周回す

る形状に形成することを特徴とする請求項 5 または 6 記載の蓄熱ユニットの製造方法。

8. 前記蓋部材に形成された流体を導入させる入口部および流体を排出させる出口部のうちのいずれか一方に連通する連通口を前記流体流路形成部の内端部に形成し、前記入口部および前記出口部のうちのいずれか他方に連通する連通口を前記流体流路形成部の外端部に形成することを特徴とする請求項 7 記載の蓄熱ユニットの製造方法。

9. 一端に開口を備える有底筒状のハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記ハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記ハウジング部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とが一体成形された主部材を一对有し、これら一对の主部材が互いの前記ハウジング部の開口側を対向させてなることを特徴とする蓄熱ユニット。

10. 前記主部材には、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を、前記ハウジング部と、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部との間に形成する断熱空間形成部がさらに一体成形されていることを特徴とする請求項 9 記載の蓄熱ユニット。

11. 前記主部材には、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に一方で通じる流体導入開口を形成する流体入口部と、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に他方で通じる流体導出開口を形成する流体出口部とがさらに一体成形されていることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の蓄熱ユニット。

12. 前記主部材には、前記ハウジング部の底部に、前記蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材流通開口を形成する蓄熱材流通口部がさらに一体成形されていることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

13. 前記主部材は、左右対称形状をなしていることを特徴とする請求項9乃至12のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

14. 前記一对の主部材同士の間にはこれら主部材同士の間を仕切るセパレータが設けられていることを特徴とする請求項9乃至13のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

15. 前記セパレータには、前記一对の主部材の前記蓄熱材充填空間同士を連通させる連通穴が形成されていることを特徴とする請求項14記載の蓄熱ユニット。

16. 前記流体流路が中央で互いに連通する二重螺旋状をなしていることを特徴とする請求項14または15記載の蓄熱ユニット。

17. 前記蓄熱材充填空間が二重螺旋状をなしていることを特徴とする請求項14乃至16のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

18. 前記一对の主部材は、同一形状をなしていることを特徴とする請求項9乃至17のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

19. 一端に開口を備える有底筒状のハウジング部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記ハウジング部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記ハウジング部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とが一体成形された主部材を有し、蓋

材を前記ハウジング部の開口側に対向させてなることを特徴とする蓄熱ユニット。

20. 前記主部材には、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を、前記ハウジング部と、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部との間に形成する断熱空間形成部がさらに一体成形されていることを特徴とする請求項19記載の蓄熱ユニット。

21. 前記主部材には、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に一方で通じる流体導入開口を形成する流体入口部と、前記ハウジング部の開口側に軸心を配置するとともに前記流体流路に他方で通じる流体導出開口を形成する流体出口部とがさらに一体成形され、また蓋材は、前記主部材の流体入口部および流体出口部に対応して各々遮蔽部を備えることを特徴とする請求項19または20記載の蓄熱ユニット。

22. 前記蓋材には、前記蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材流通開口を形成する蓄熱材流通口部が一体成形されていることを特徴とする請求項19乃至21のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

23. 前記流体流路が中央で互いに連通する二重螺旋状をなしていることを特徴とする請求項19乃至22のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

24. 前記蓄熱材充填空間が二重螺旋状をなしていることを特徴とする請求項19乃至23のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

25. 両端が開口する筒状の外壁部と、熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記外壁部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記外壁部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充

填空間形成部とが一体成形されるとともに、開口を対向させるように前後に配設される少なくとも２以上の主部材と、

隣り合う前記主部材同士の間を仕切るセパレータと、

前端にある前記主部材の前側および後端にある前記主部材の後側にそれぞれ配設される蓋部材とを有することを特徴とする蓄熱ユニット。

２６．前記主部材には、熱量の放熱を防ぐため断熱材が配置されまたは空間とされる断熱空間を、前記外壁部と、前記流体流路形成部および前記蓄熱材充填空間形成部との間に形成する断熱空間形成部がさらに一体成形されていることを特徴とする請求項２５記載の蓄熱ユニット。

２７．前記蓋部材には、前記流体流路に通じる流体流通開口を形成する流体流通口部が一体成形されていることを特徴とする請求項２５または２６記載の蓄熱ユニット。

２８．前記蓋部材には、前記蓄熱材充填空間に通じる蓄熱材充填開口を形成する蓄熱材充填口部が一体成形されていることを特徴とする請求項２５乃至２７のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

２９．前記セパレータには、隣り合う前記主部材の前記流体流路同士を連通させる流体流路連通穴が形成されていることを特徴とする請求項２５乃至２８のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

３０．前記セパレータには、隣り合う前記主部材の前記蓄熱材充填空間同士を連通させる蓄熱材充填空間連通穴が形成されていることを特徴とする請求項２４乃至２９のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

3 1. 少なくとも 2 以上の前記主部材は、同一形状をなしていることを特徴とする請求項 2 4 乃至 3 0 のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

3 2. 前記流体流路および前記蓄熱材充填空間は、それぞれ一重螺旋状または多重螺旋状をなしていることを特徴とする請求項 2 4 乃至 3 1 のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

3 3. 請求項 2 4 乃至 3 2 のいずれか一項記載の蓄熱ユニットの製造方法であって、前記主部材を、射出成形または押出成形により成形し、少なくとも 2 以上の前記主部材と、前記セパレータと、一対の前記蓋部材とを接合し一体化することを特徴とする蓄熱ユニットの製造方法。

3 4. 蓄熱状態に応じて体積が変化する蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間と、
入口部から導入された熱量を有する流体を前記蓄熱材が充填された前記蓄熱材充填空間に沿って流動させる流体流路と、

前記入口部から導入された前記流体を前記流体流路をバイパスして排出させるバイパス流路と、

前記蓄熱材充填空間に一部が臨んで配置されることにより該蓄熱材充填空間内の前記蓄熱材の体積変化で移動する移動部材を有し前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記移動部材の位置によって前記流体流路と前記バイパス流路とに選択的に切り替える流路切替部とを具備することを特徴とする蓄熱ユニット。

3 5. 前記蓄熱材は、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものであり、

前記流路切替部は、前記蓄熱材の少なくとも一部が凝固した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記流体流路とする一方、前記蓄熱材が完全に融解した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記バイパ

ス流路とすることを特徴とする請求項 3 4 記載の蓄熱ユニット。

36. 両端に開口部を有する筒状の外壁部と、入口部から導入された熱量を有する流体を流動させる流体流路を前記外壁部よりも内側に形成する流体流路形成部と、蓄熱状態に応じて体積が変化する蓄熱材が充填される蓄熱材充填空間を前記外壁部よりも内側に前記流体流路に隣接して形成する蓄熱材充填空間形成部とが一体成形された主部材と、

該主部材の外側に設けられるとともに、前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記蓄熱材の体積変化で移動する移動部材の位置によって前記流体流路と該流体流路をバイパスして排出させるバイパス流路とに選択的に切り替える流路切替部とを備えることを特徴とする蓄熱ユニット。

37. 前記流体流路および前記蓄熱材充填空間は、それぞれ、両端の前記開口部同士を結ぶ方向の軸線を中心とした二重以上の螺旋状をなしており、前記流路切替部は、前記主部材に対し両端の前記開口部同士を結ぶ方向に並んで配設されていることを特徴とする請求項 1 記載の蓄熱ユニット。

38. 前記移動部材は、前記主部材の両端の前記開口部同士を結ぶ方向に沿って移動することを特徴とする請求項 2 記載の蓄熱ユニット。

39. 前記蓄熱材は、蓄熱し融解すると体積が増える一方、放熱し凝固すると体積が減るものであり、

前記流路切替部は、前記蓄熱材の少なくとも一部が凝固した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記流体流路とする一方、前記蓄熱材が完全に融解した状態では前記入口部から導入された前記流体の流入先を前記バイパス流路とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の蓄熱ユニット。

図 1

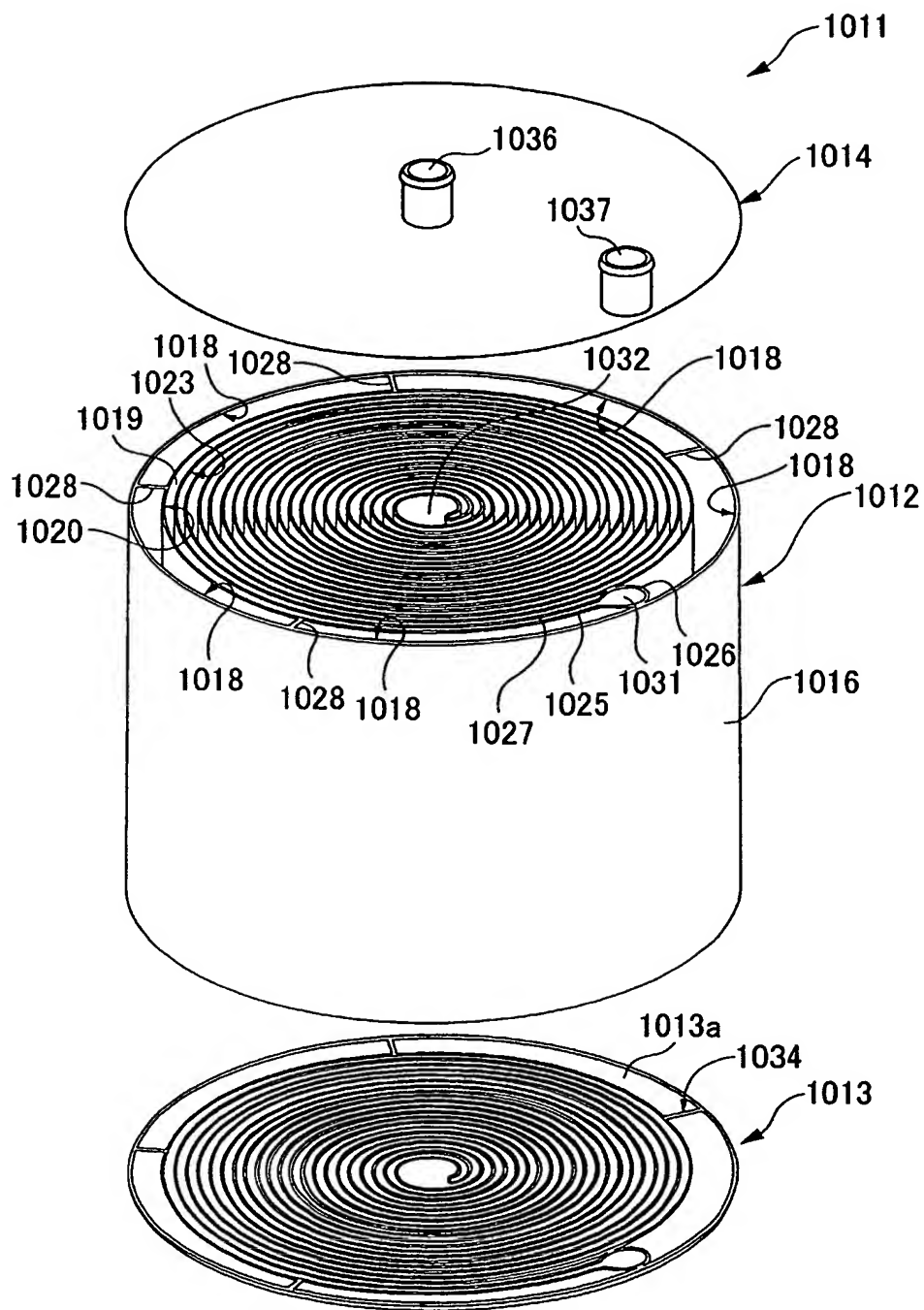


図 2

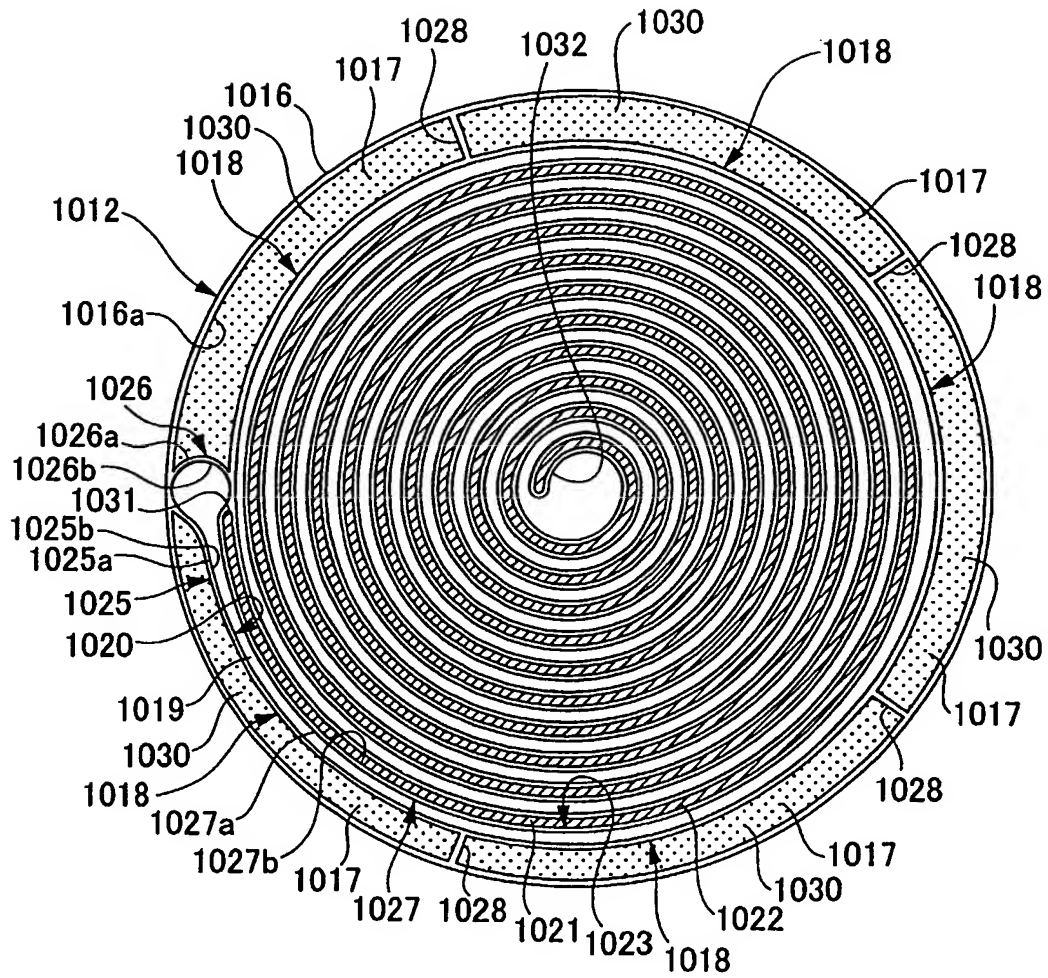


図 3

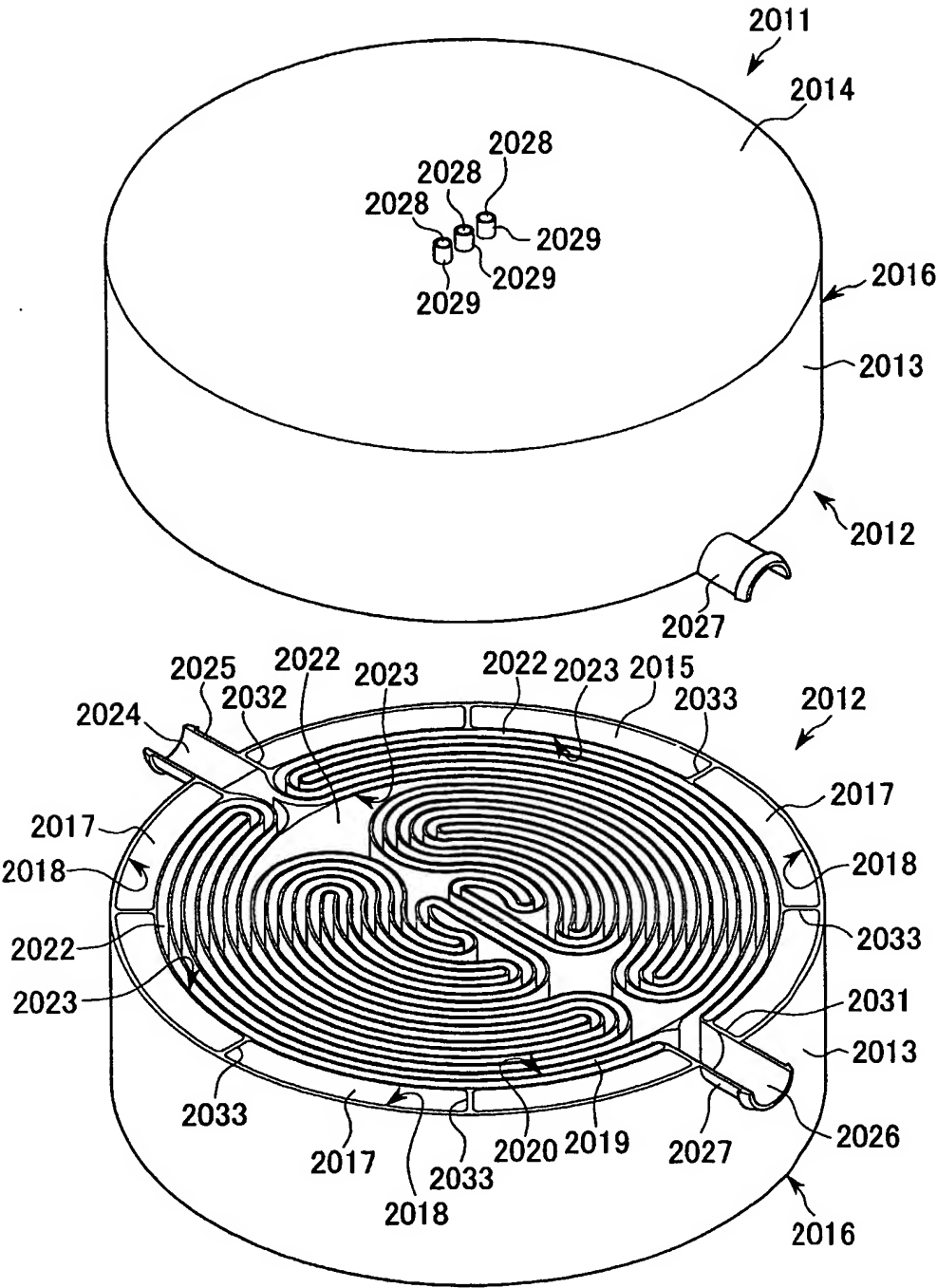


図 4

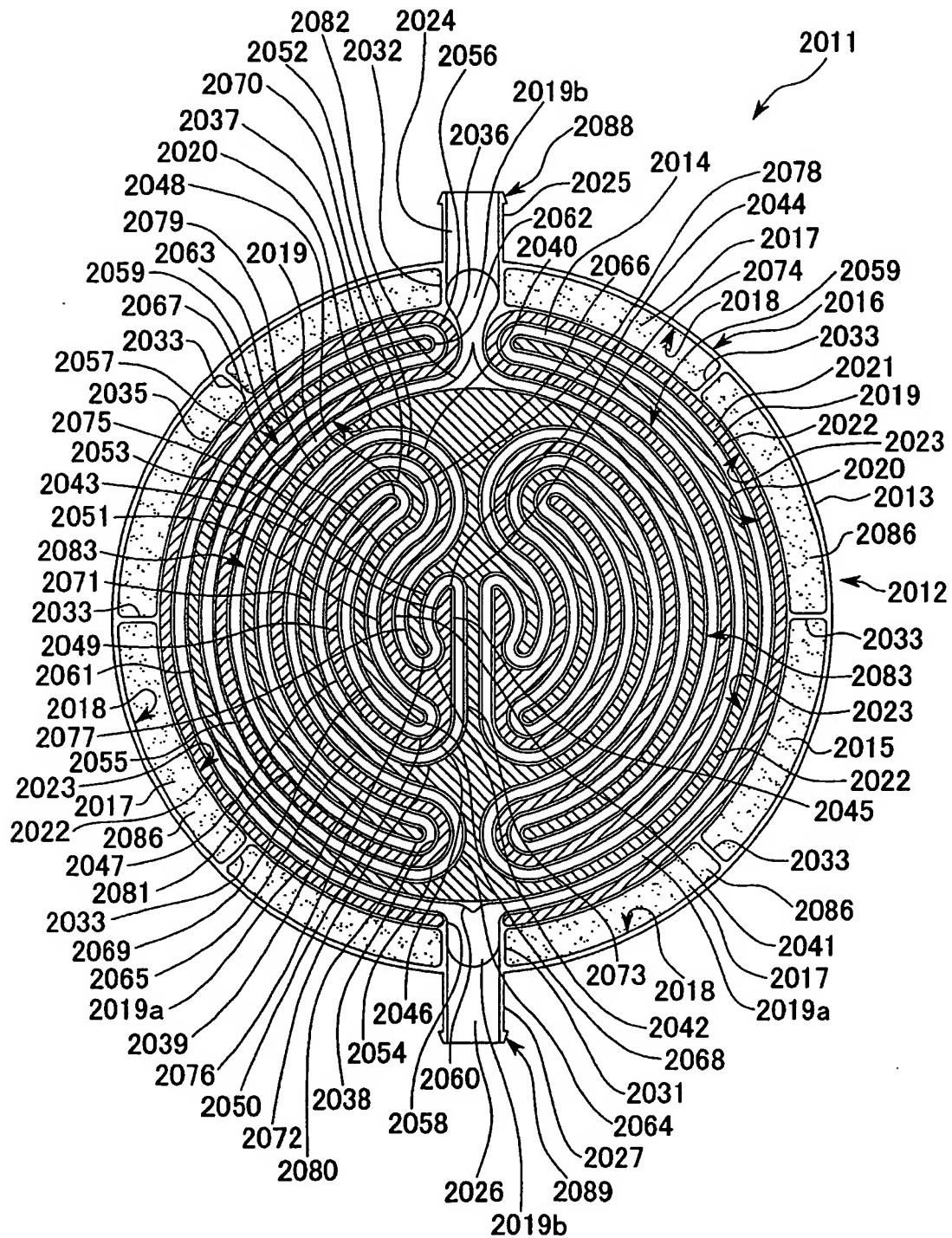


図 5

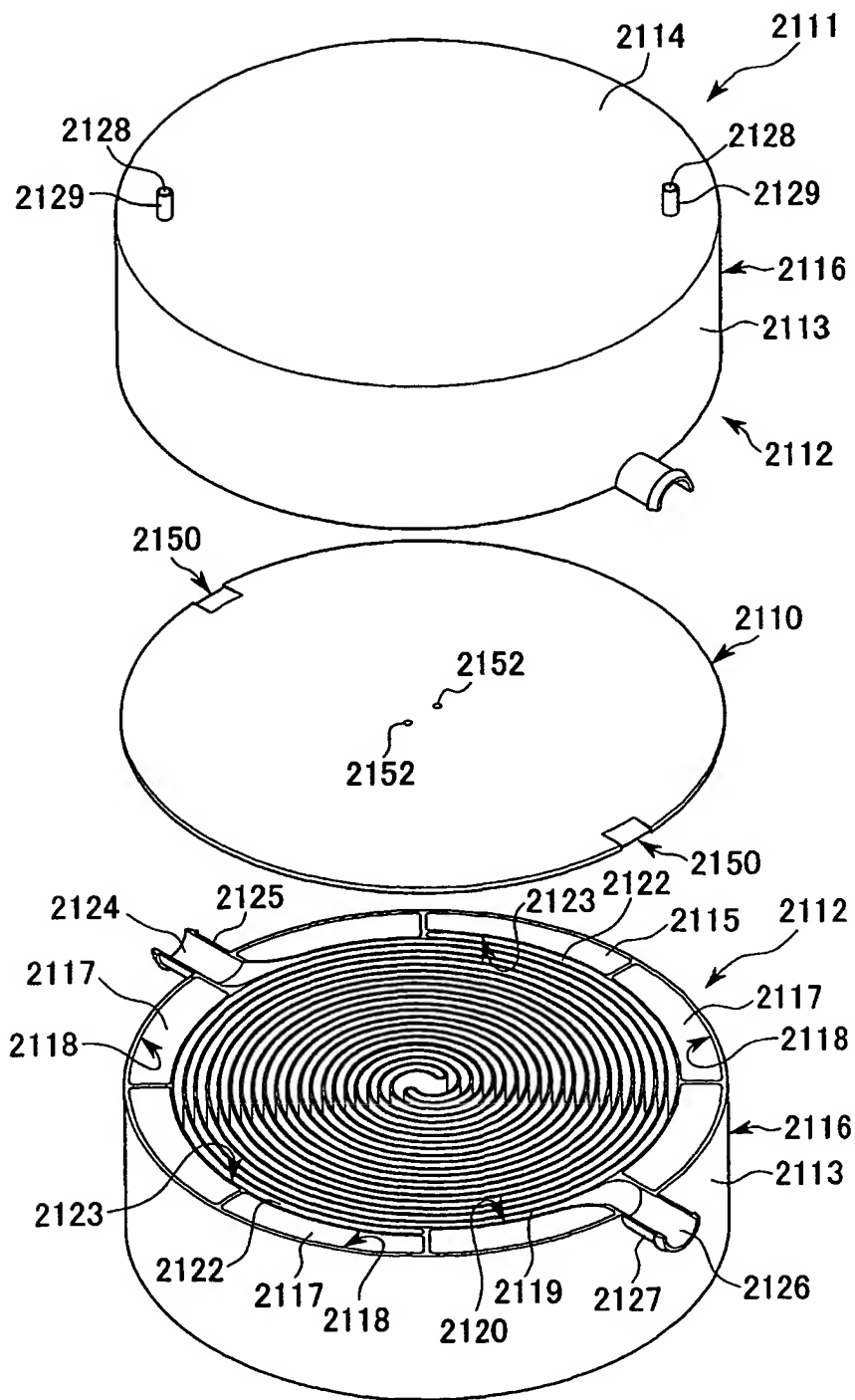


図 6

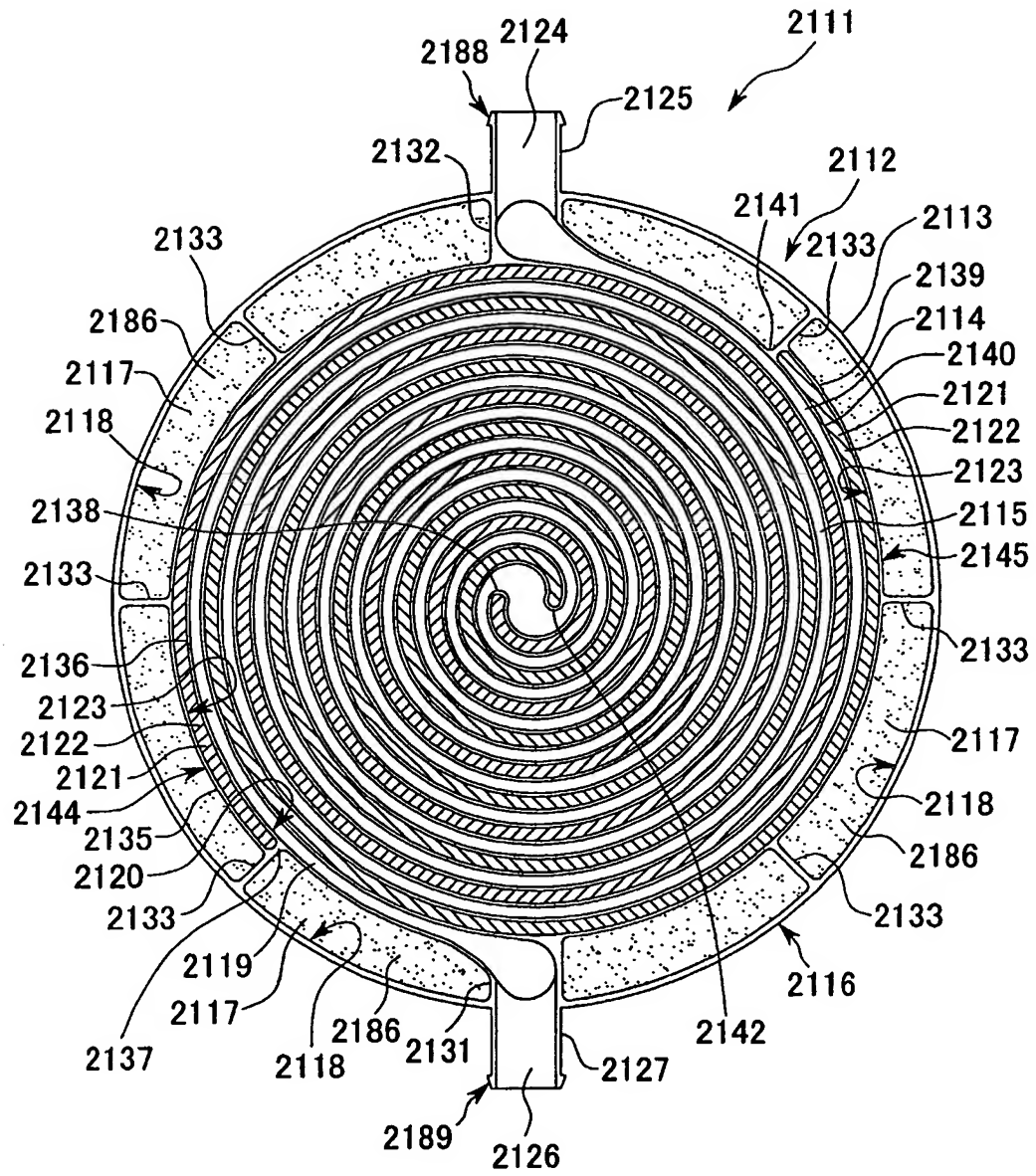


図 7

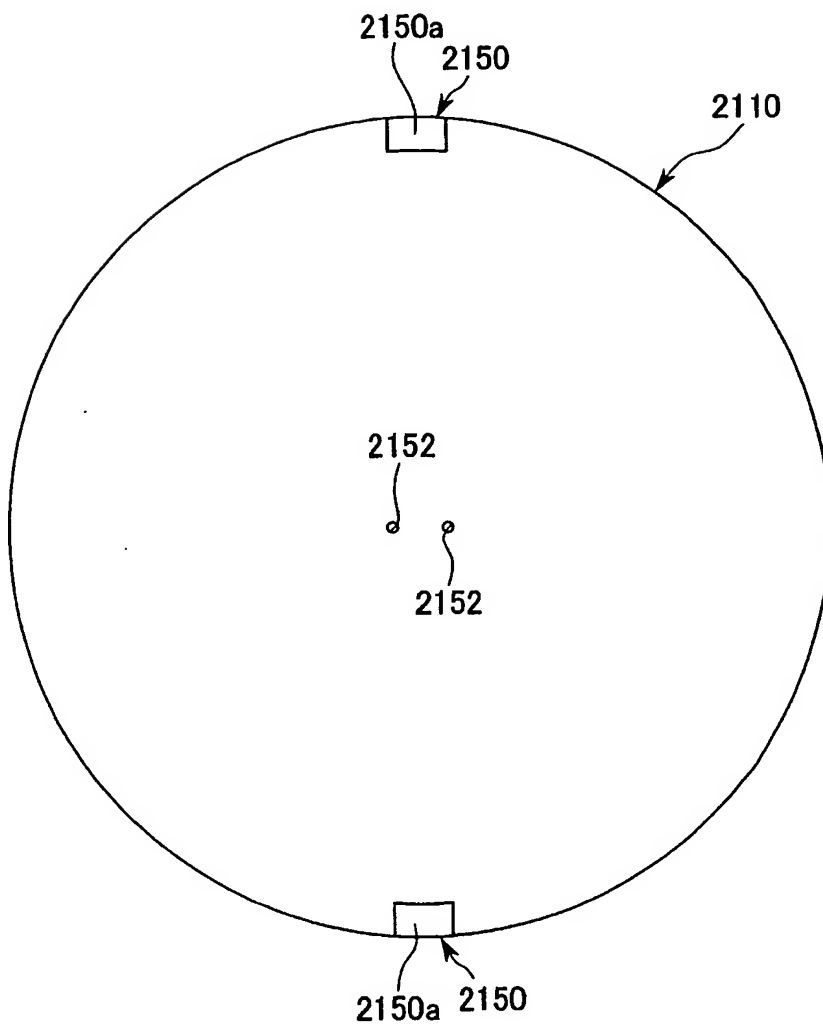


図 8

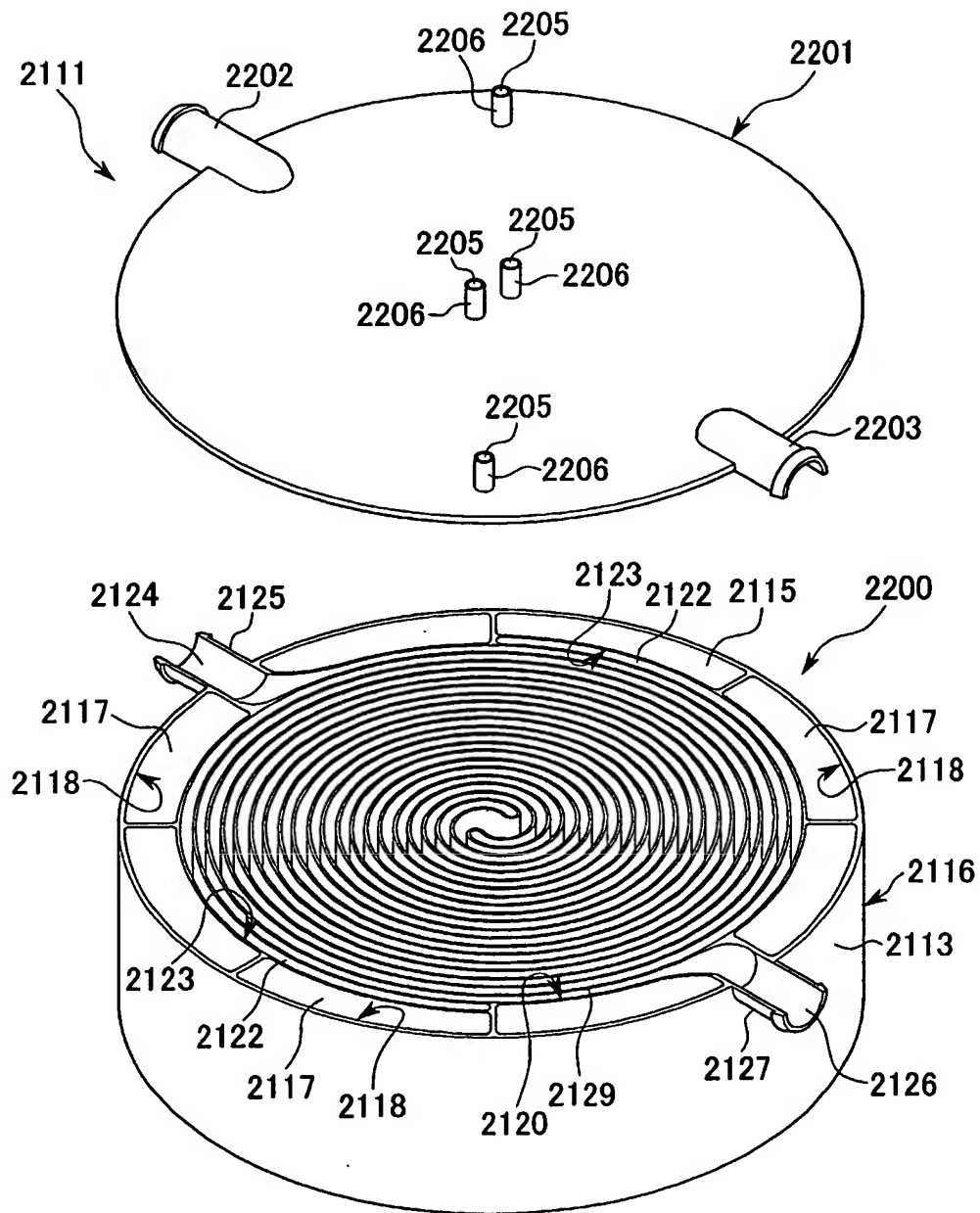
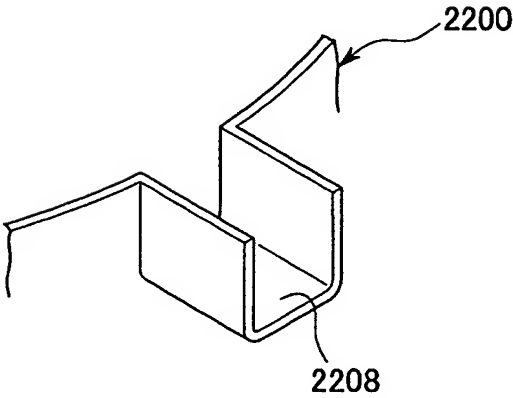
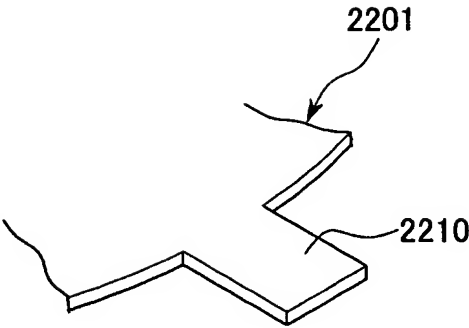


図 9



10/43

図 10

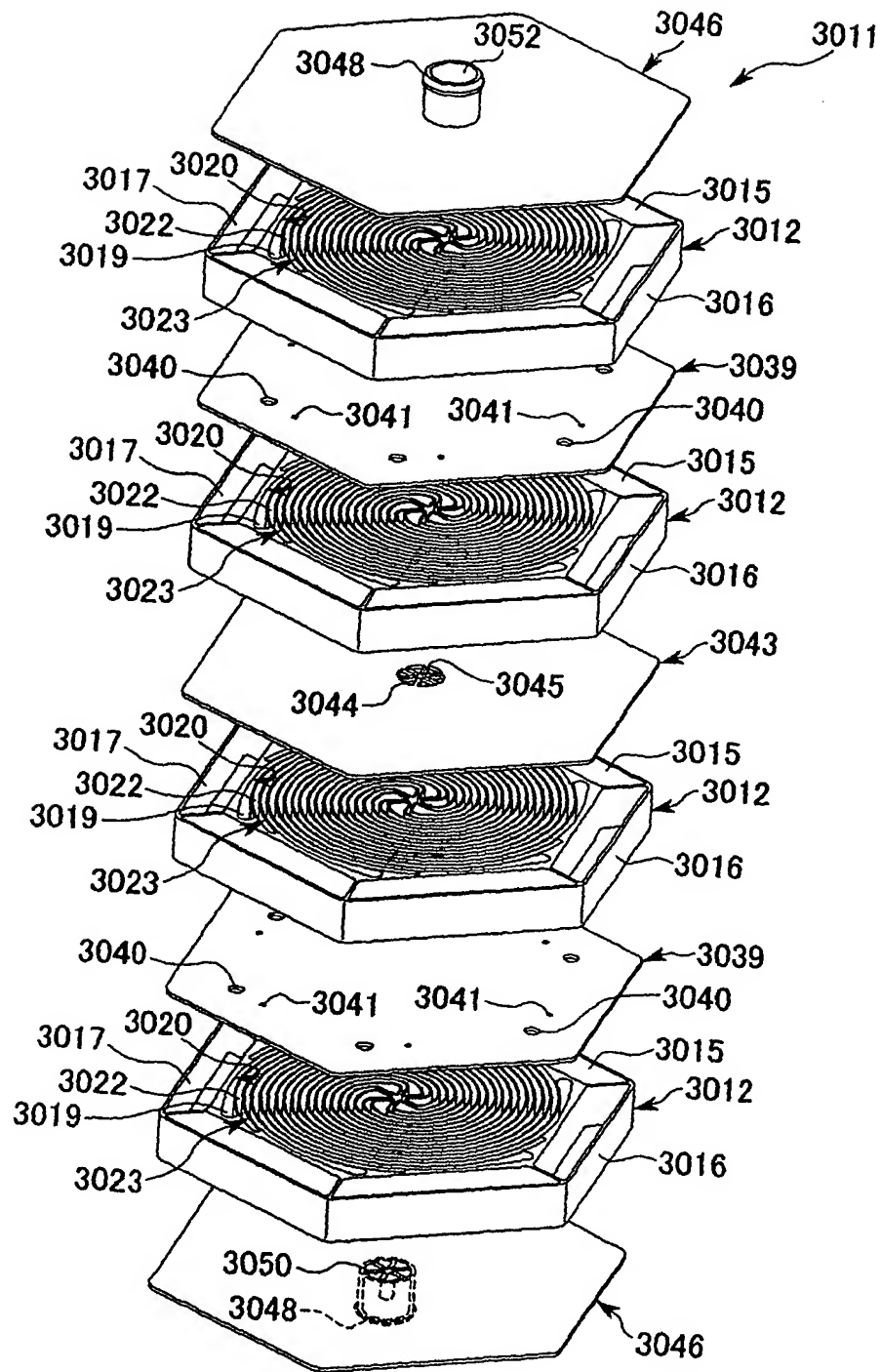


図 11

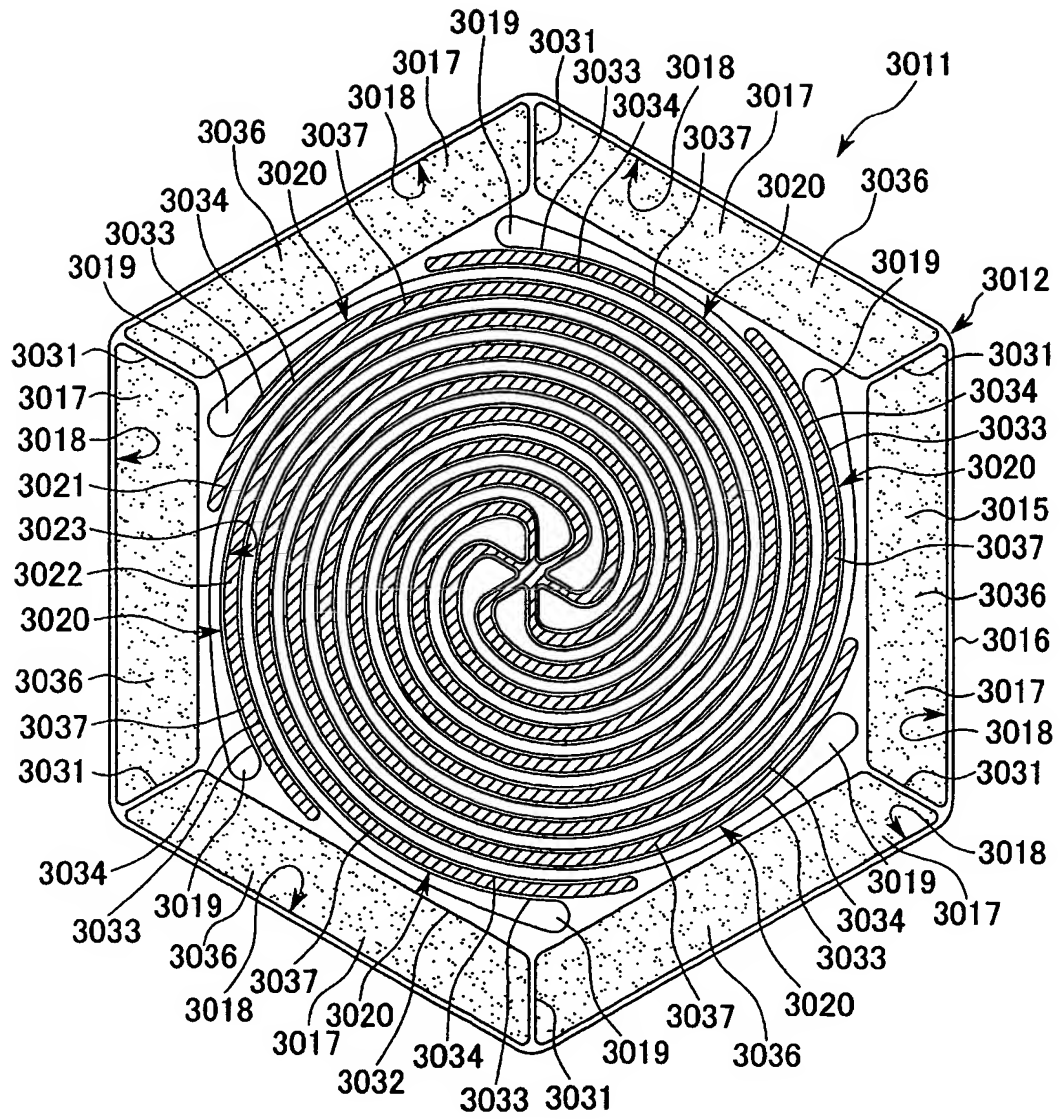


図 12

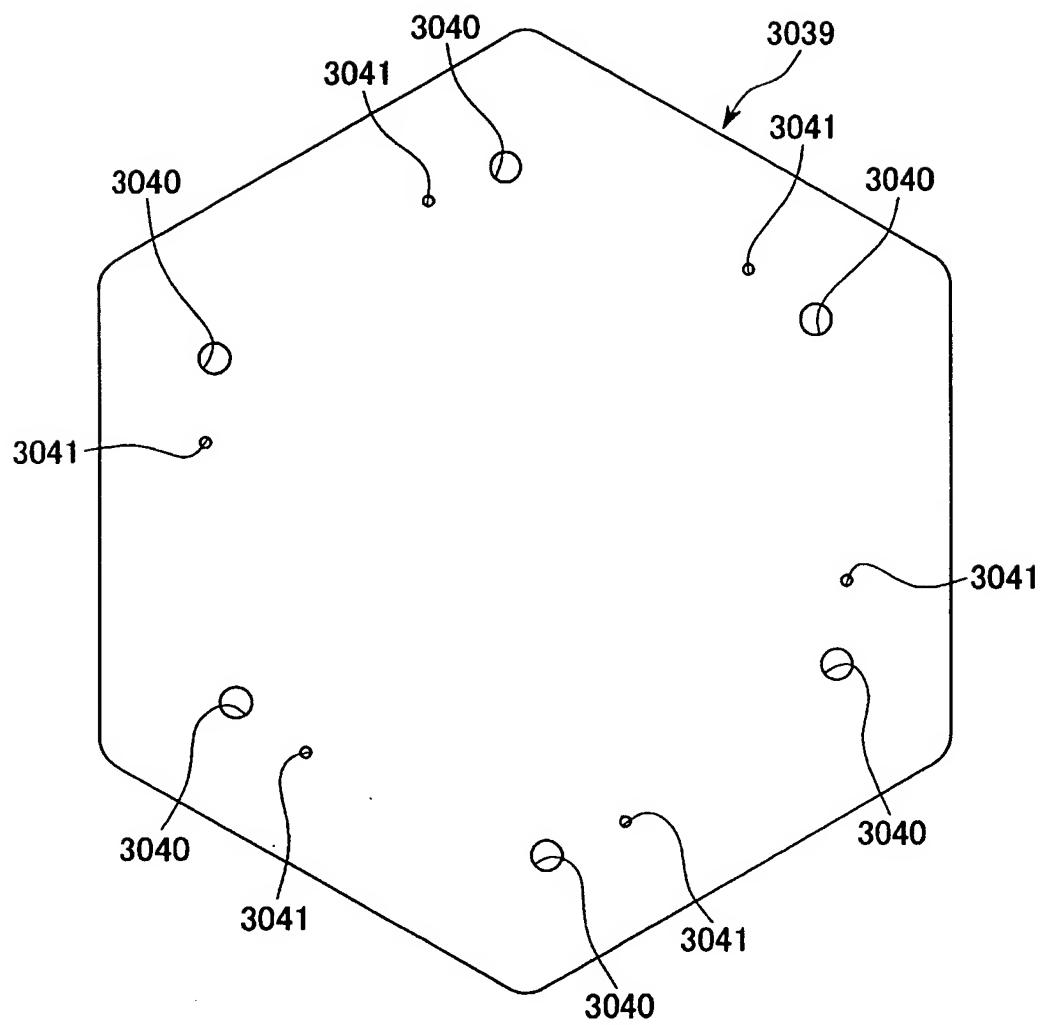


図 13

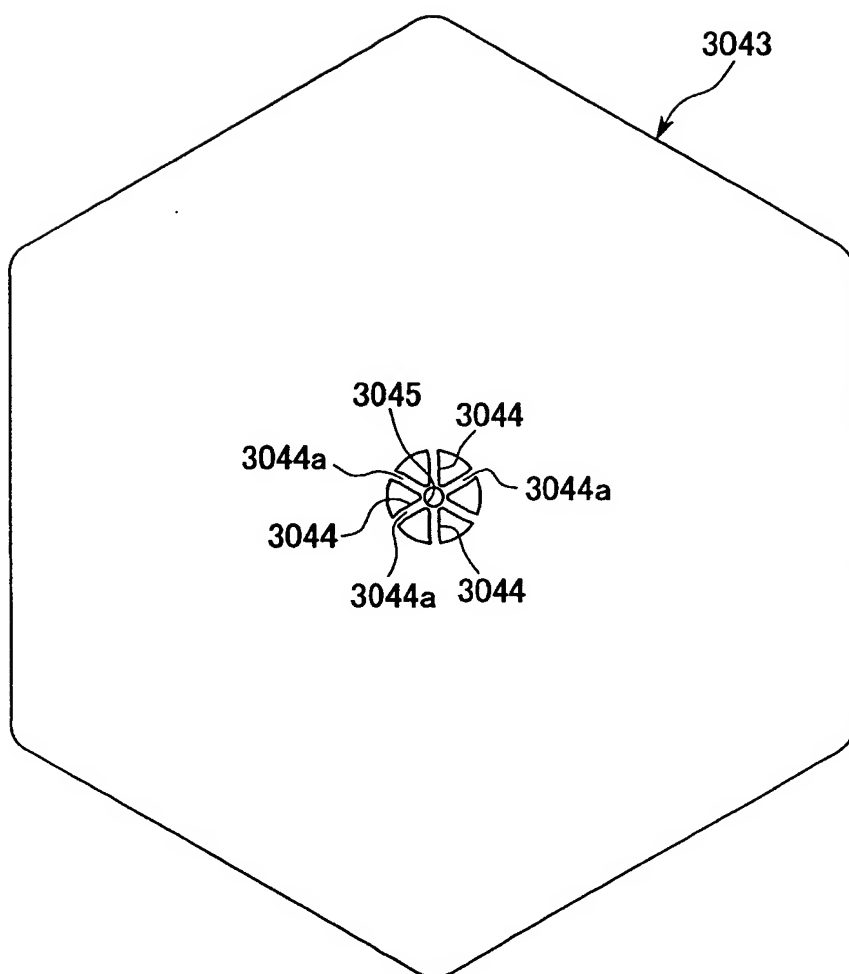


図 14

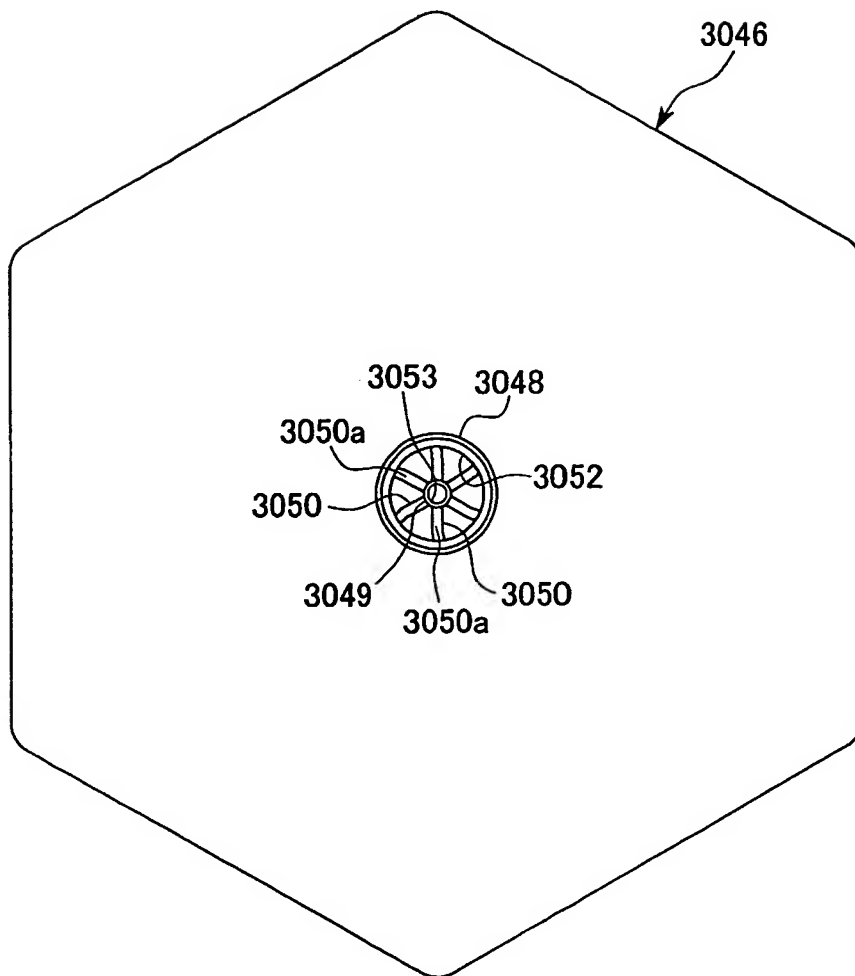
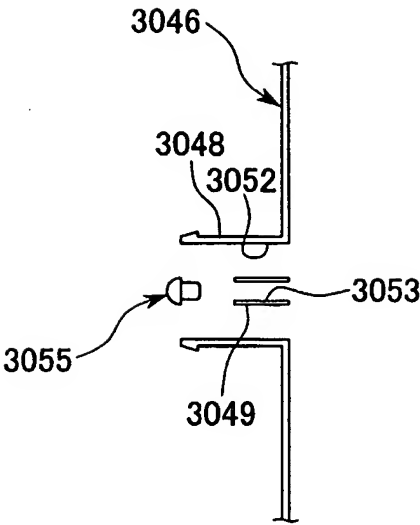


図 15



16/43

図 16

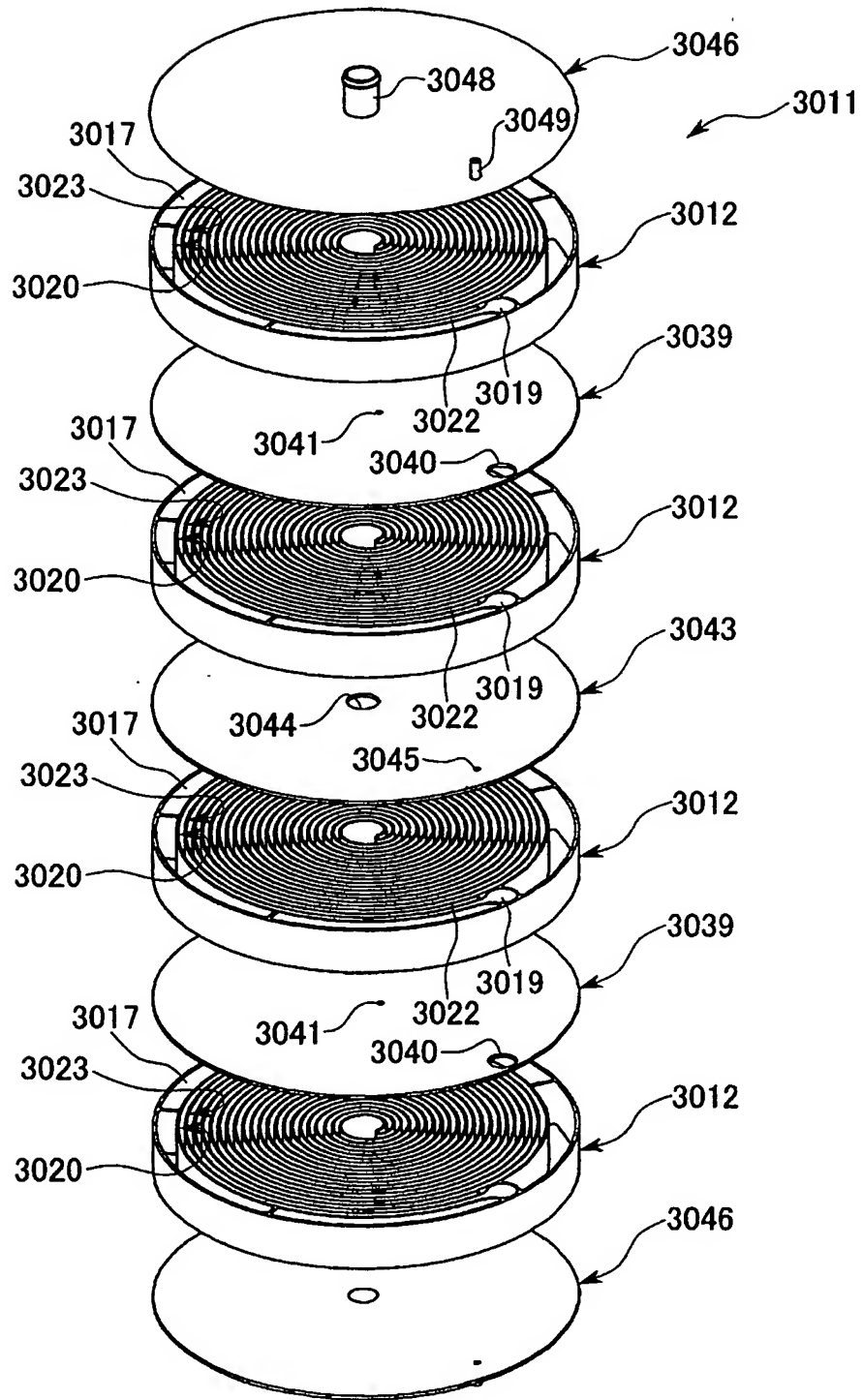


図 17

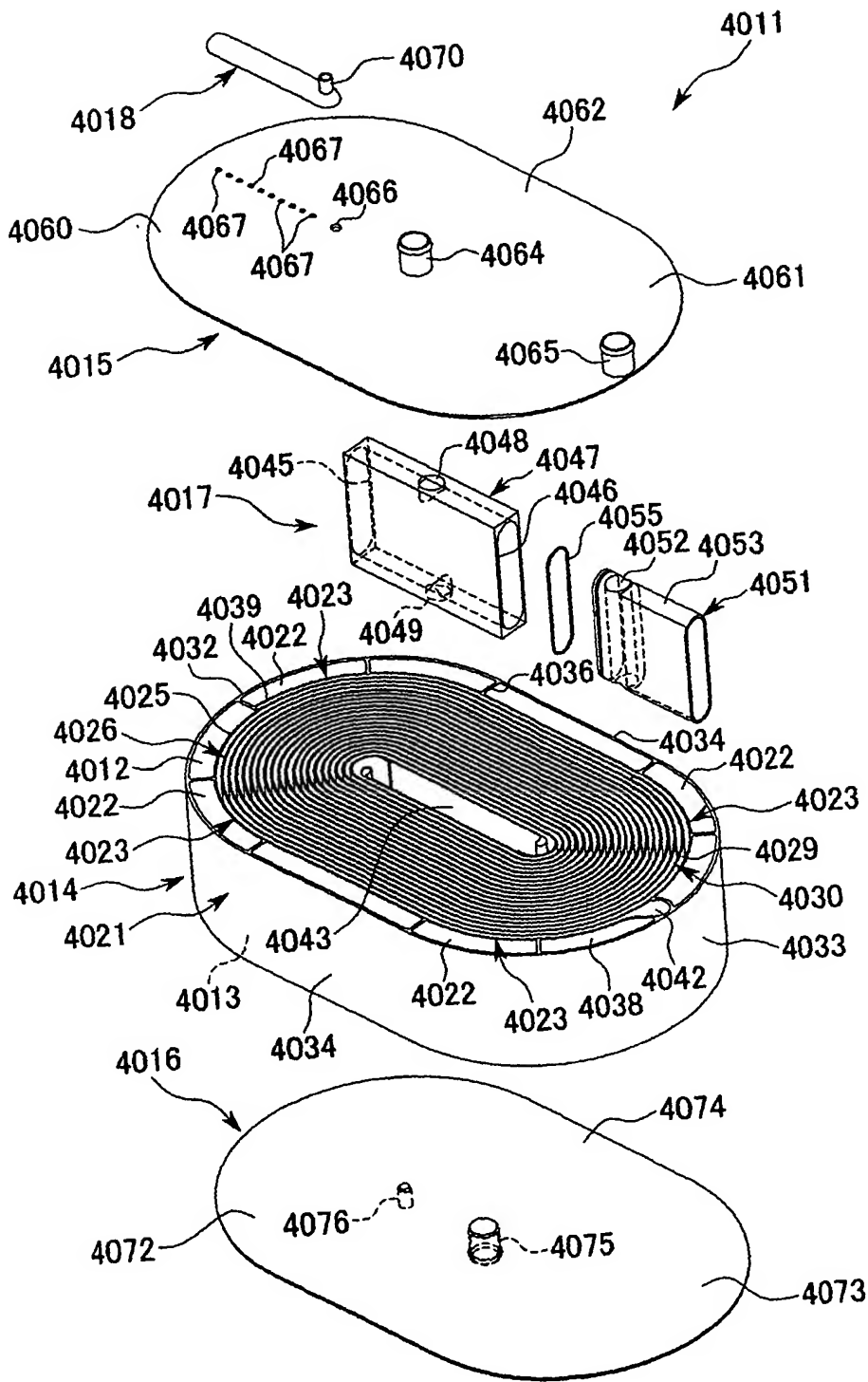


図 18

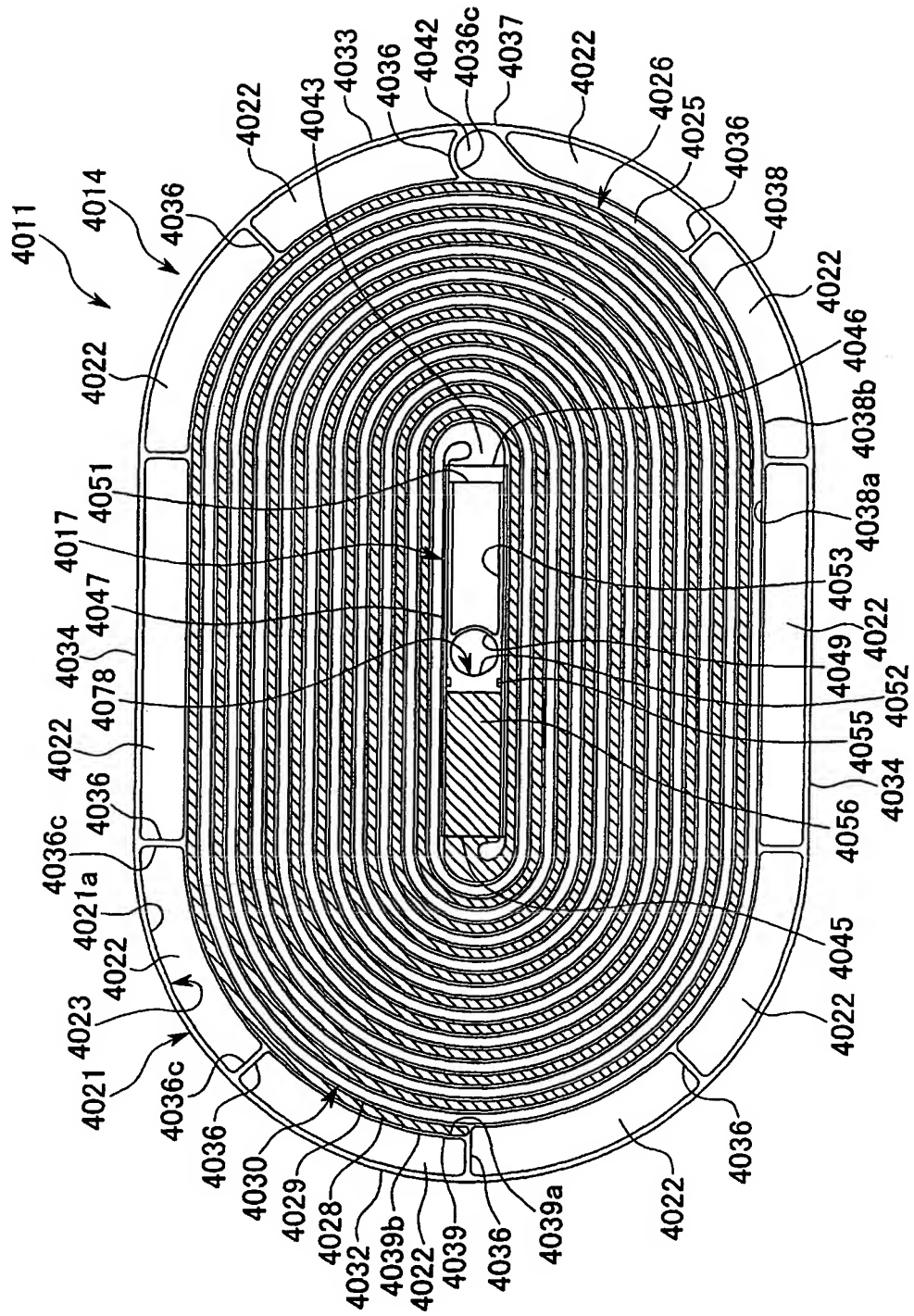


図 19

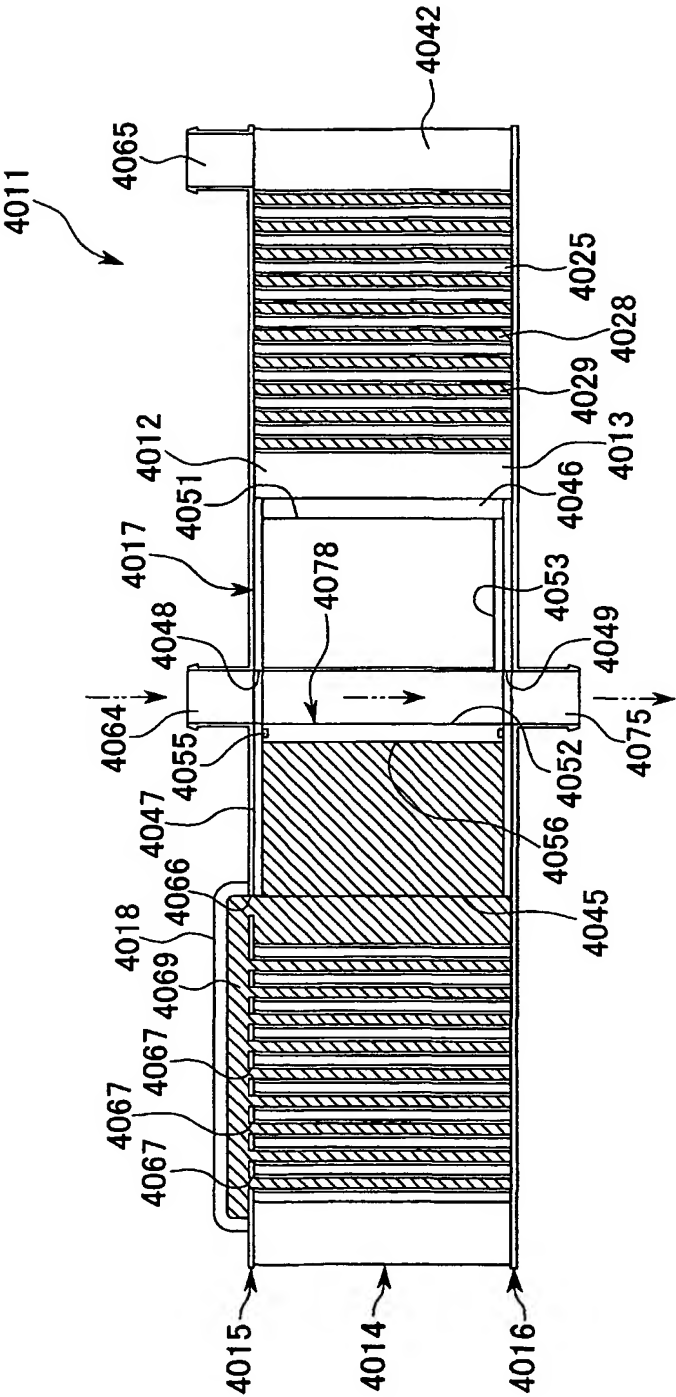
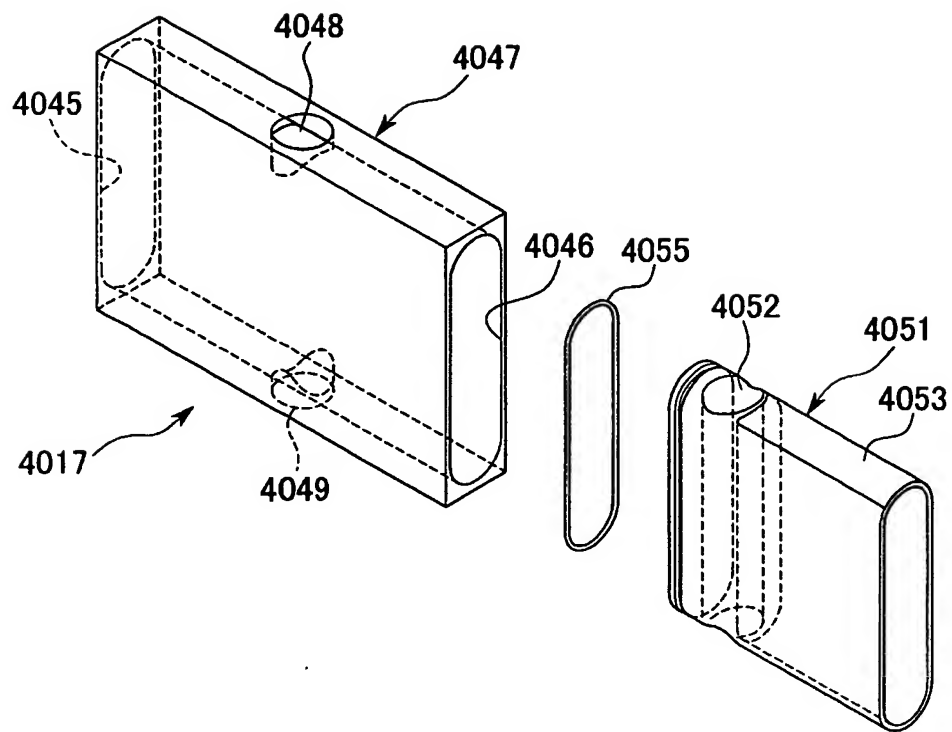


図 20



21/43

図 21A

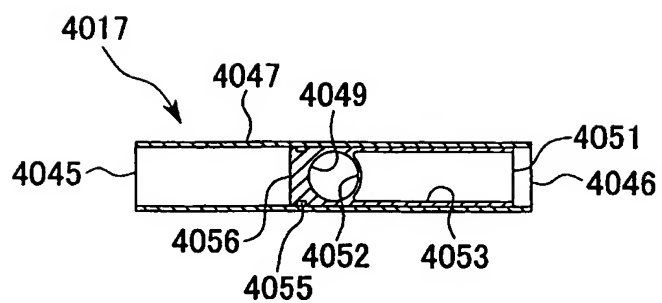
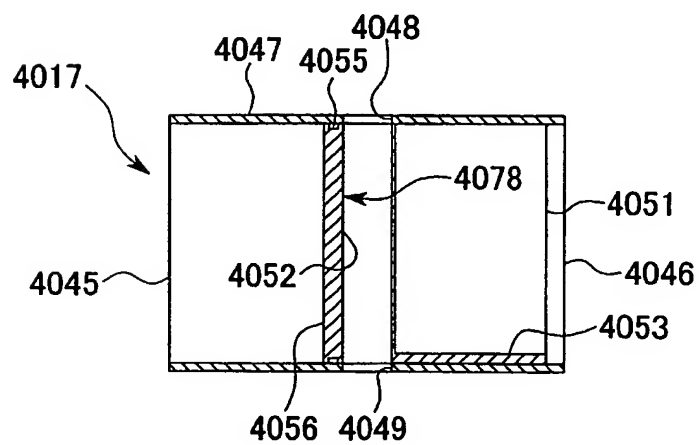


図 21B



22/43

図 22A

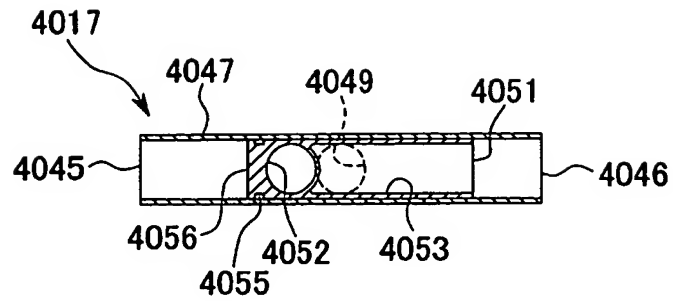


図 22B

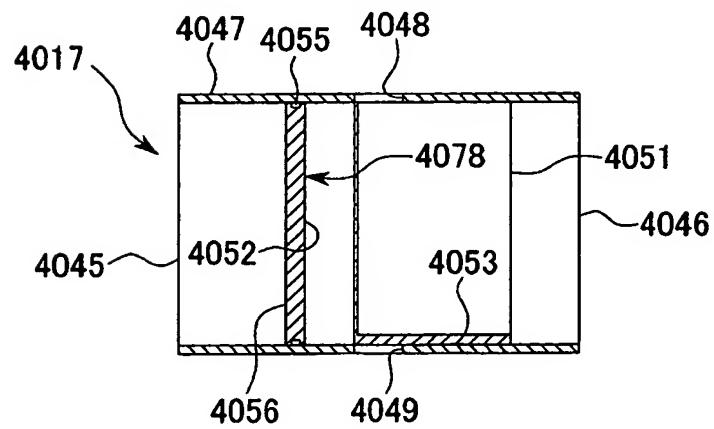


図 23

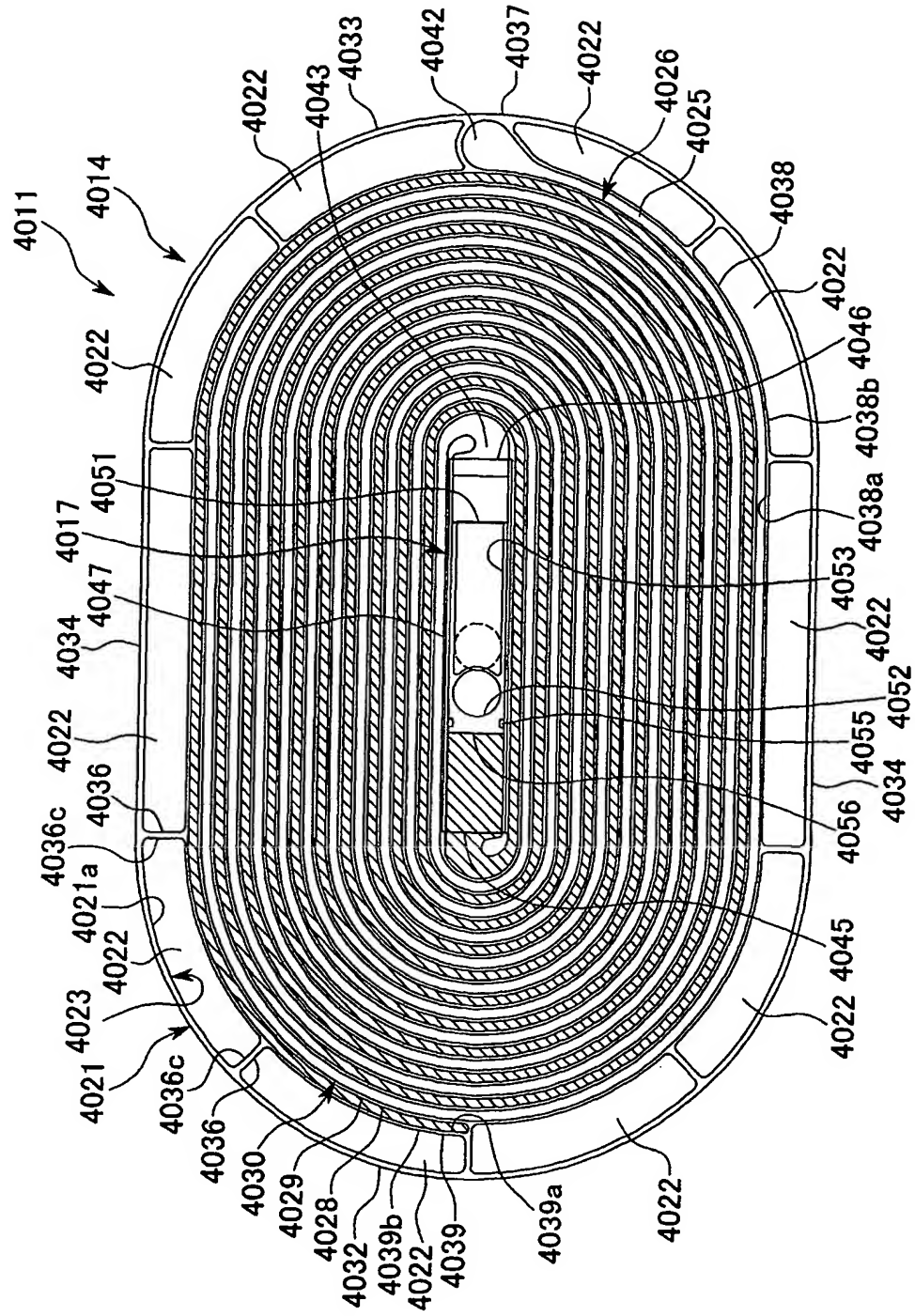


図 24

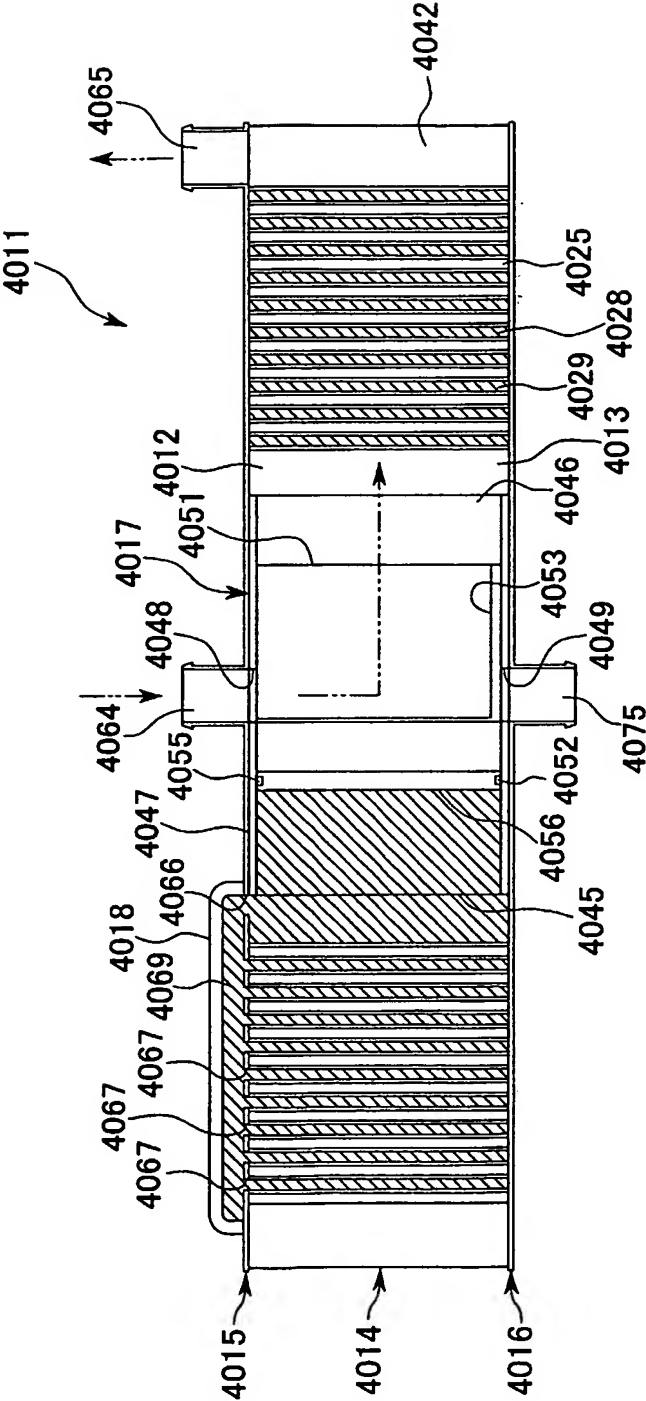


図 25A

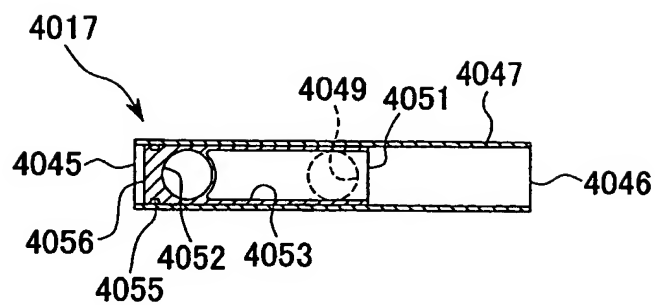


図 25B

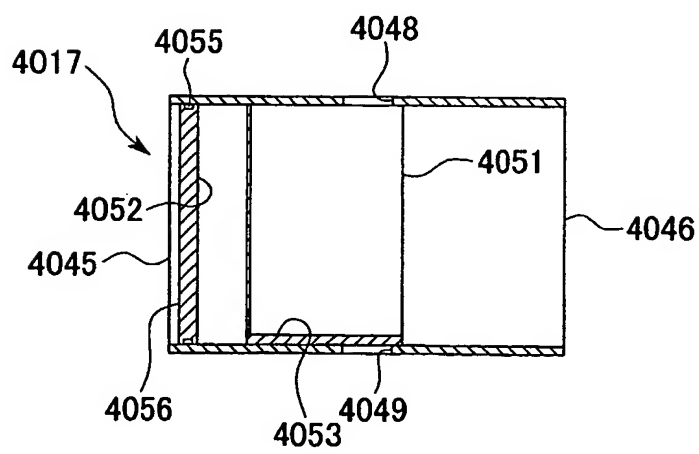


図 26

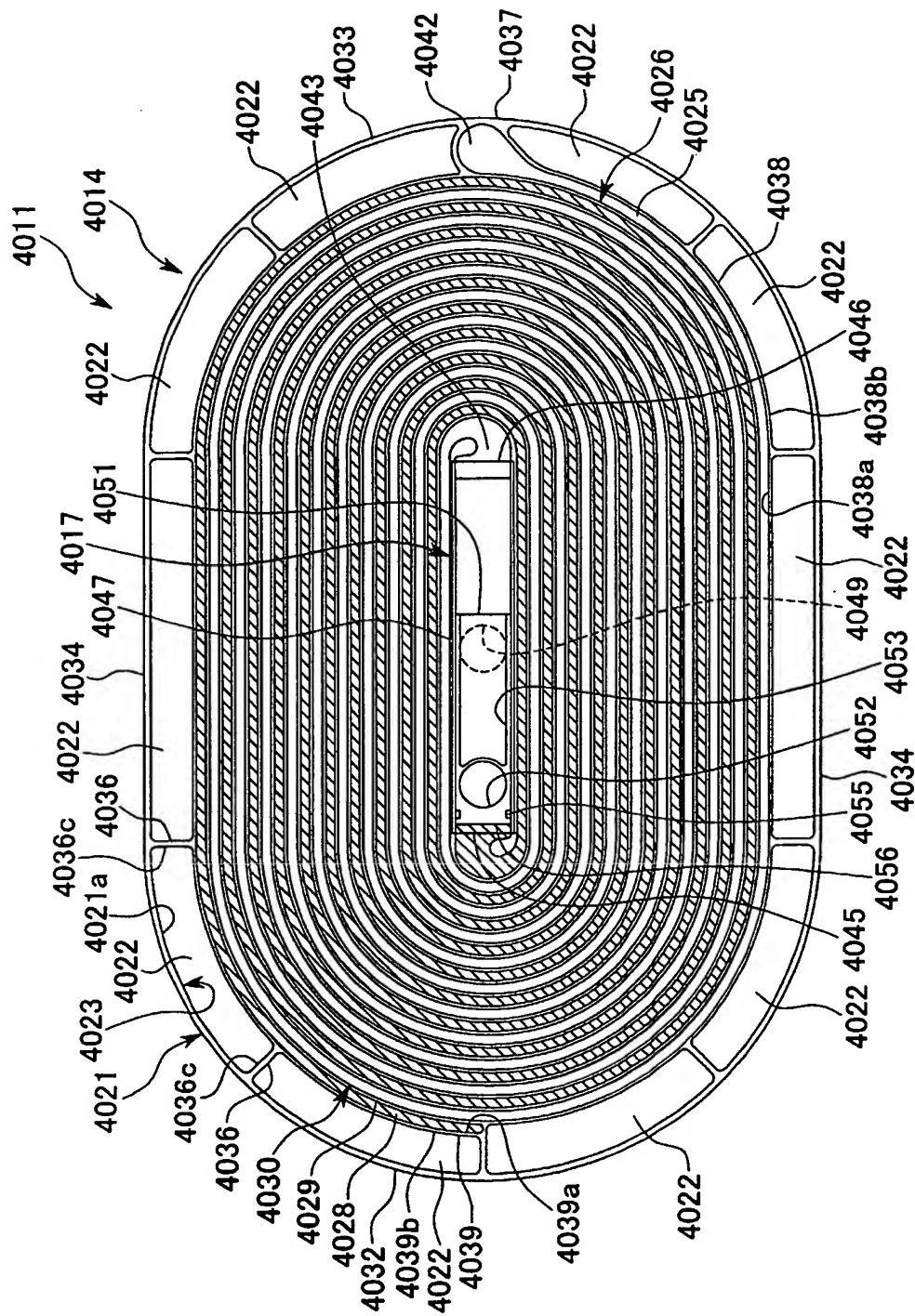
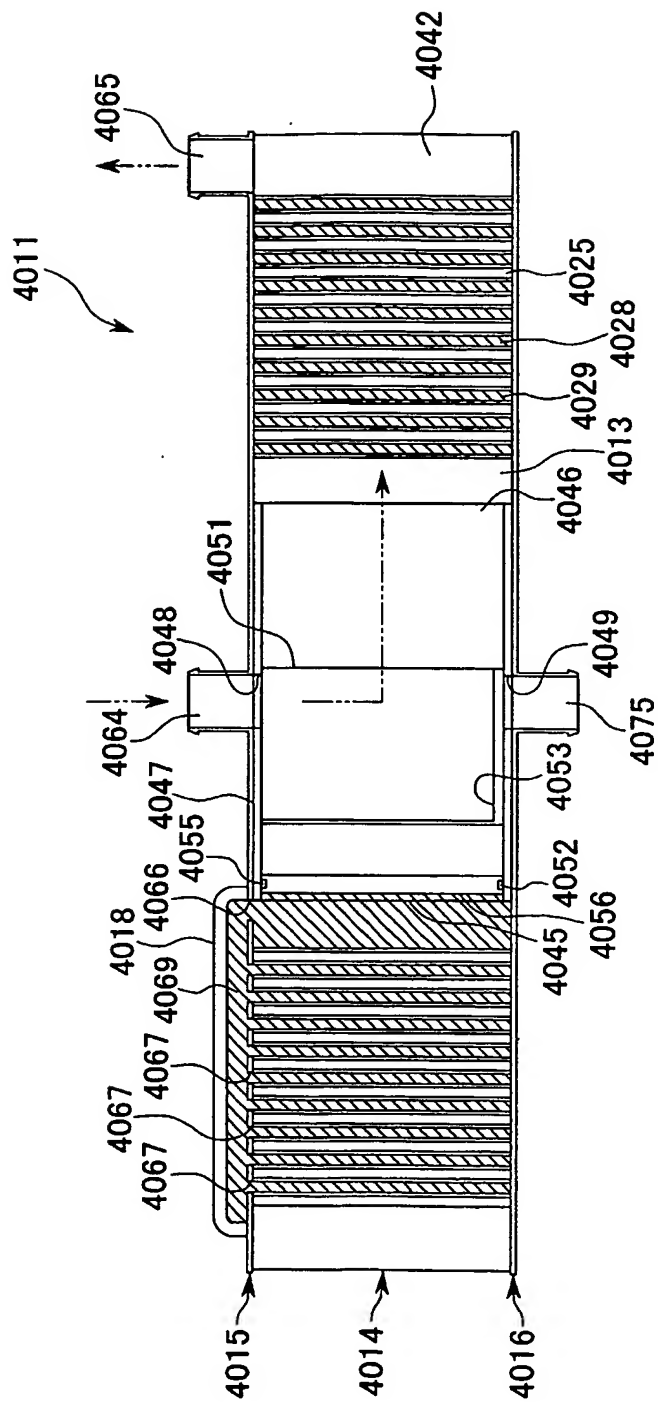


図 27



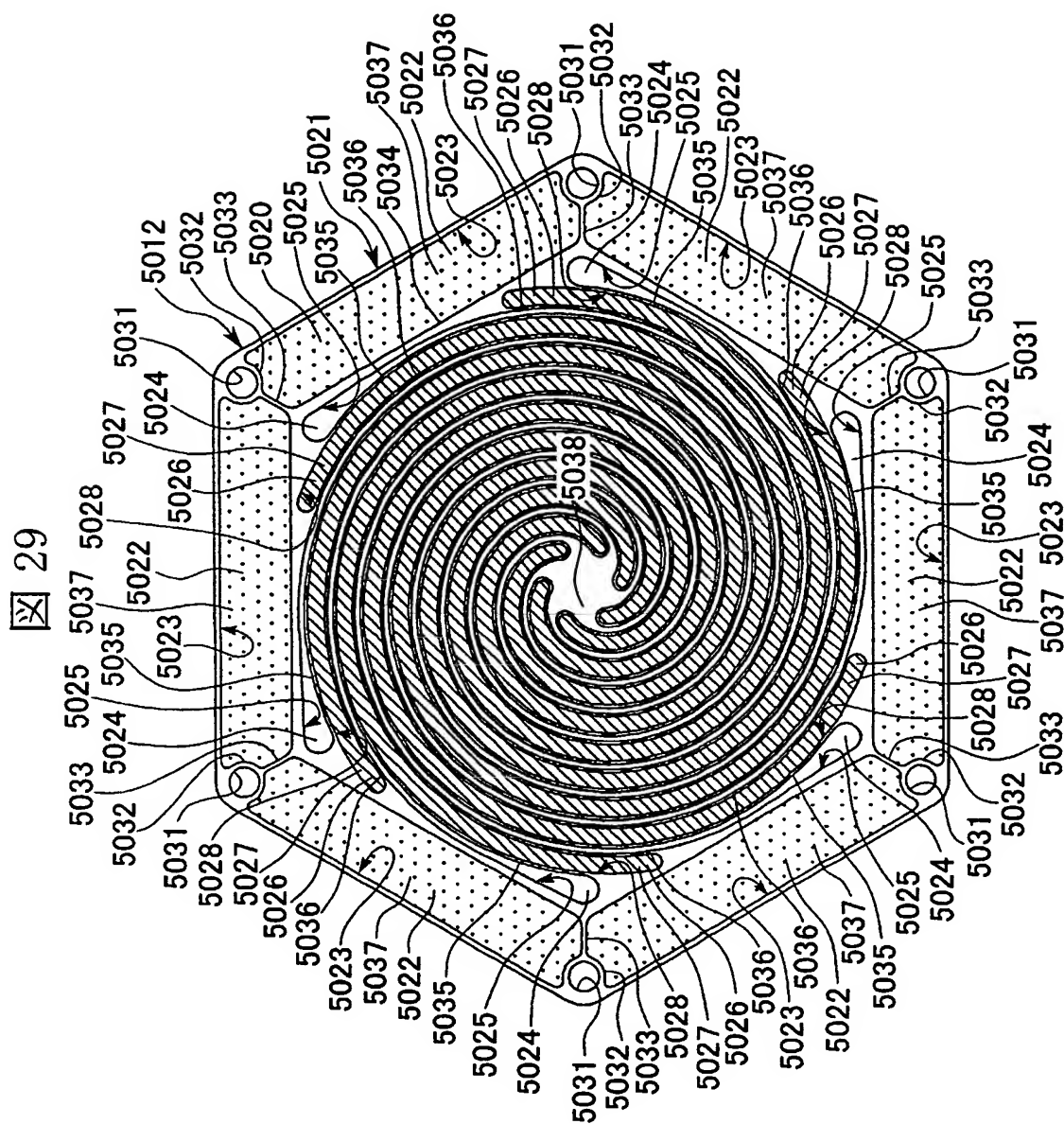


図 30

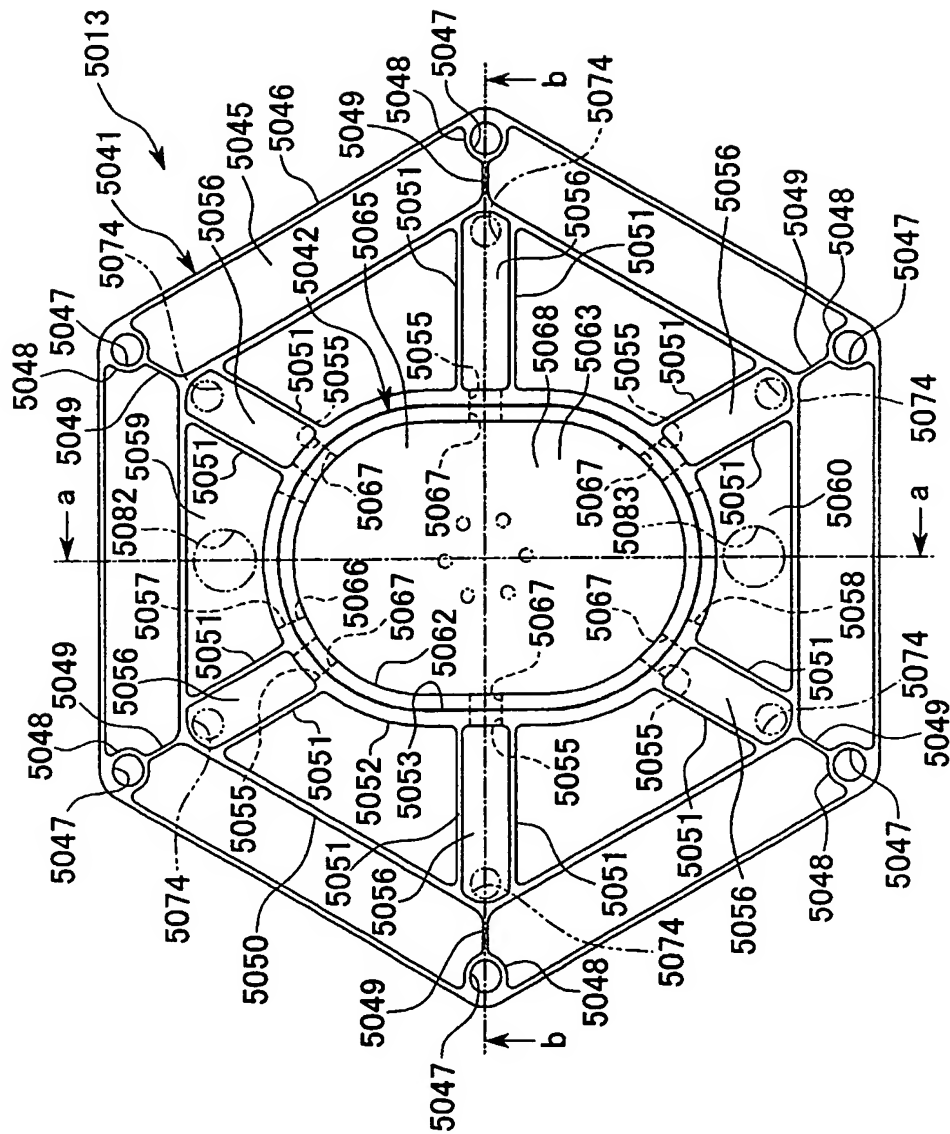


図 31

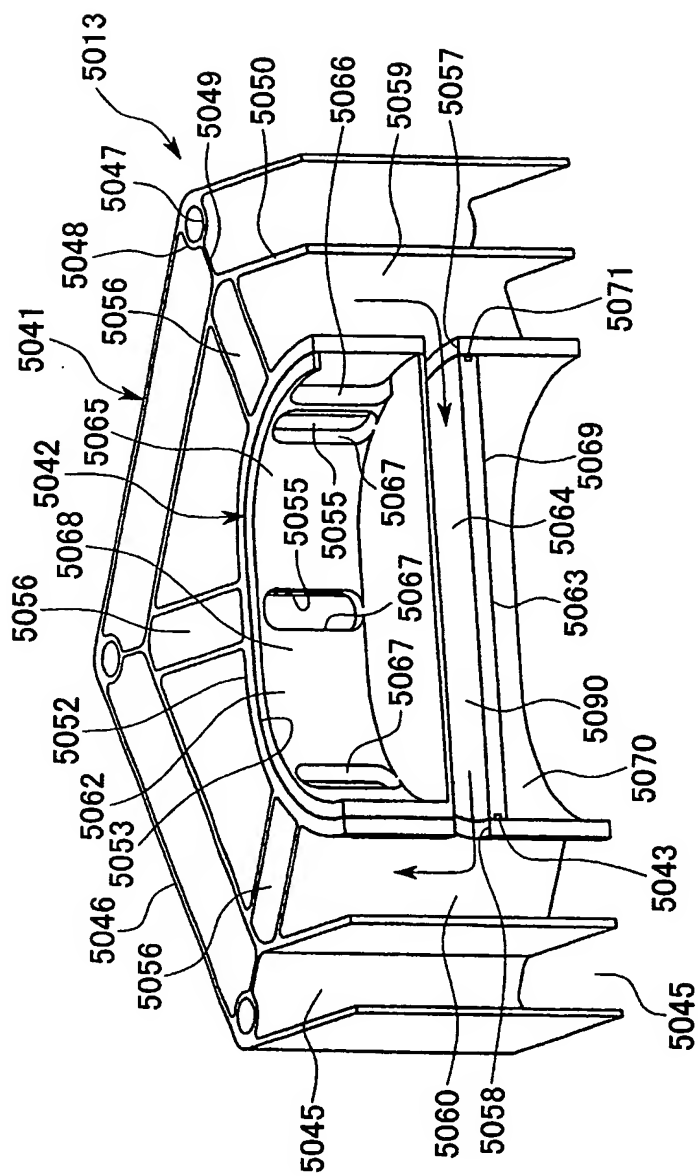


図 32

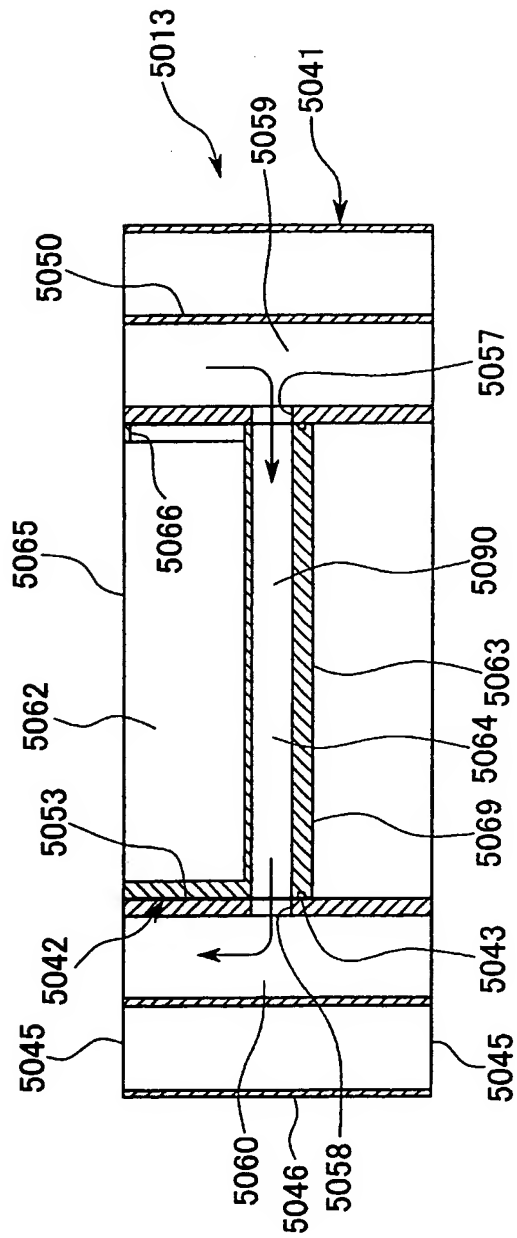


図 33

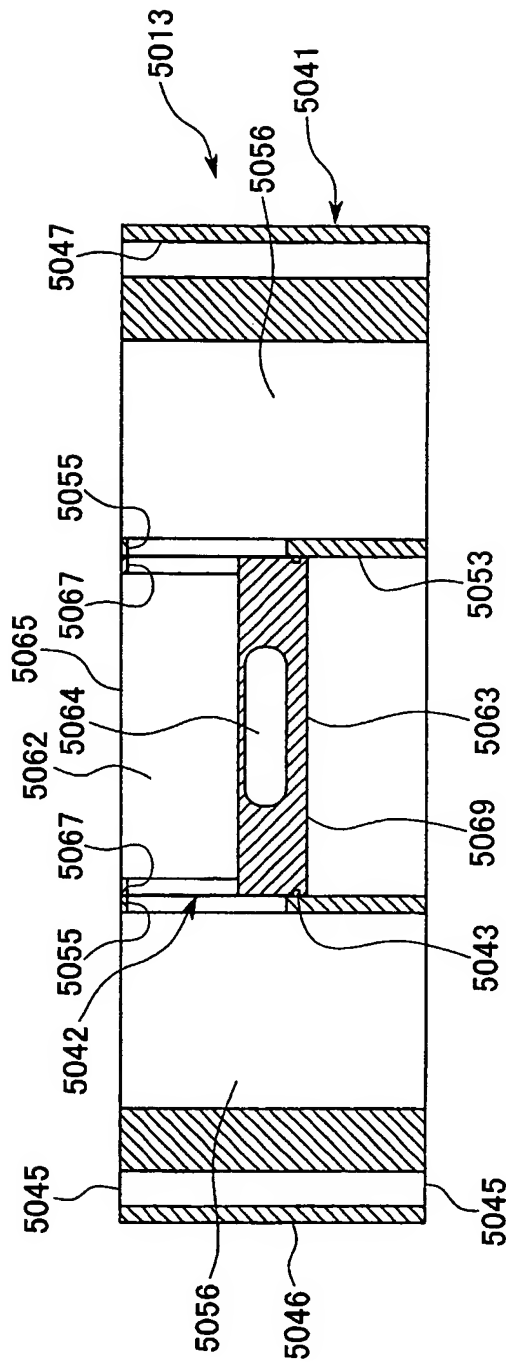


図 34

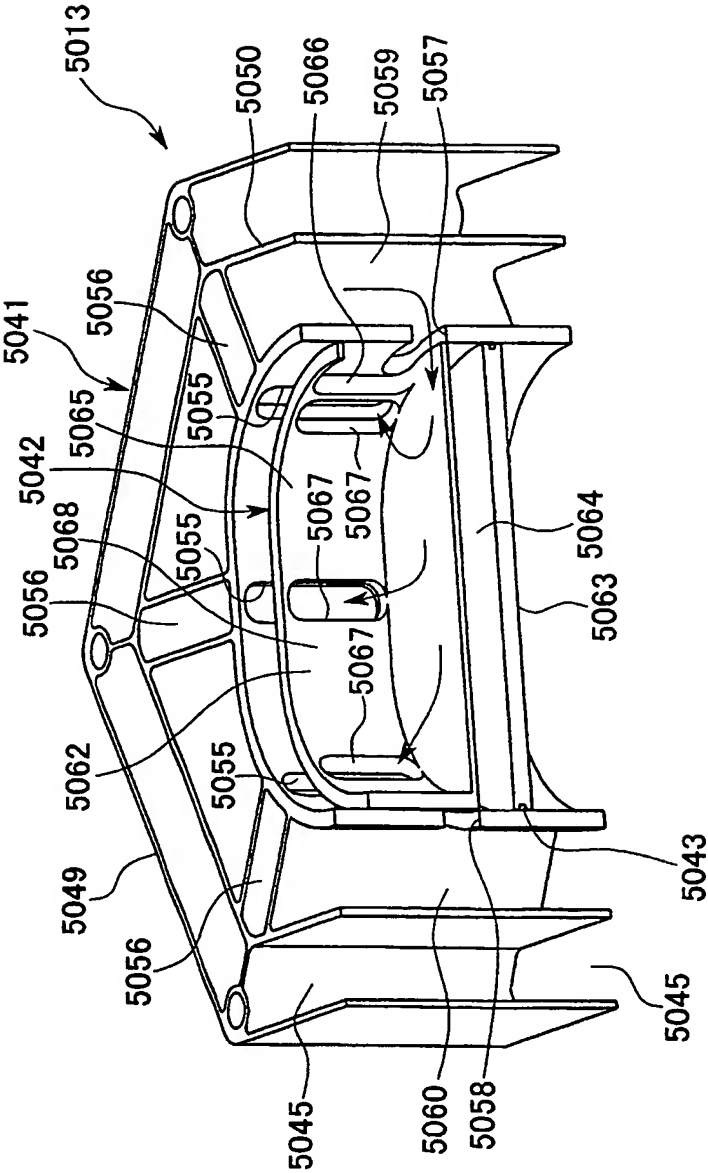


図 35

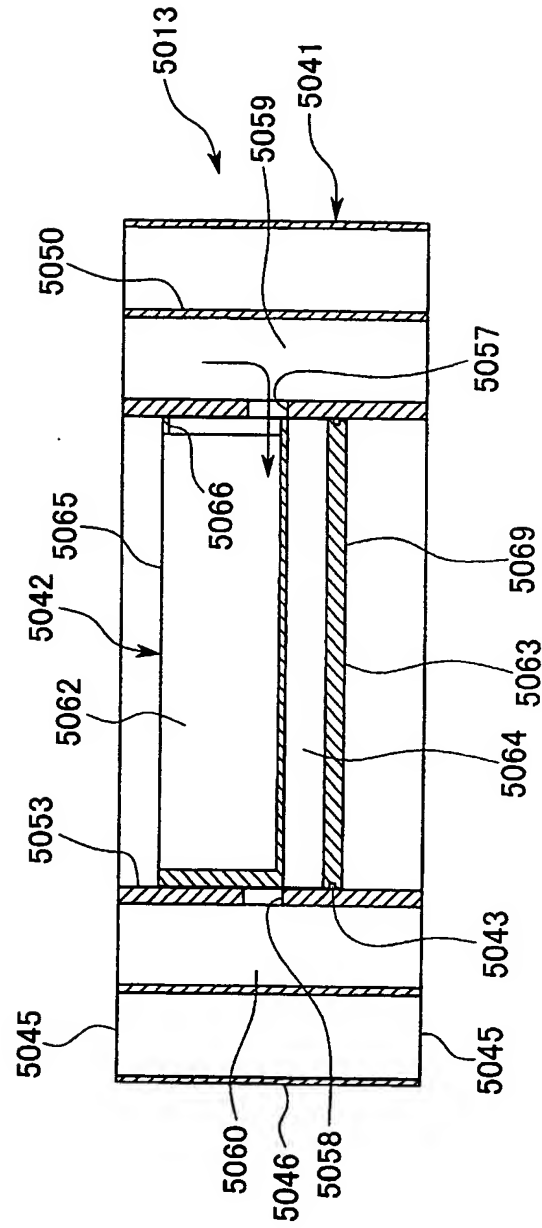


図 36

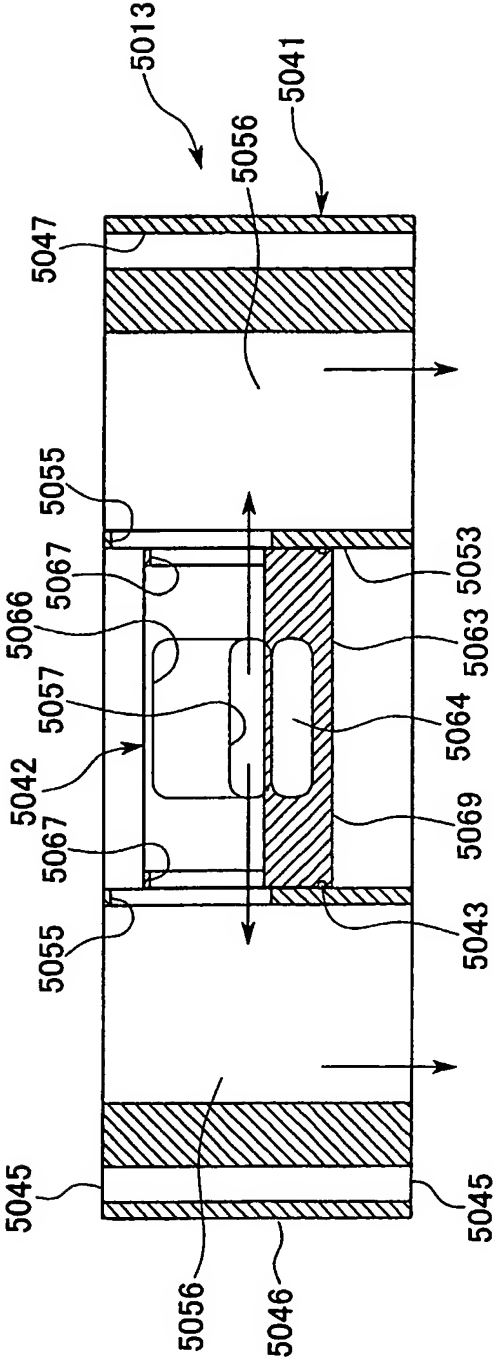


図 37

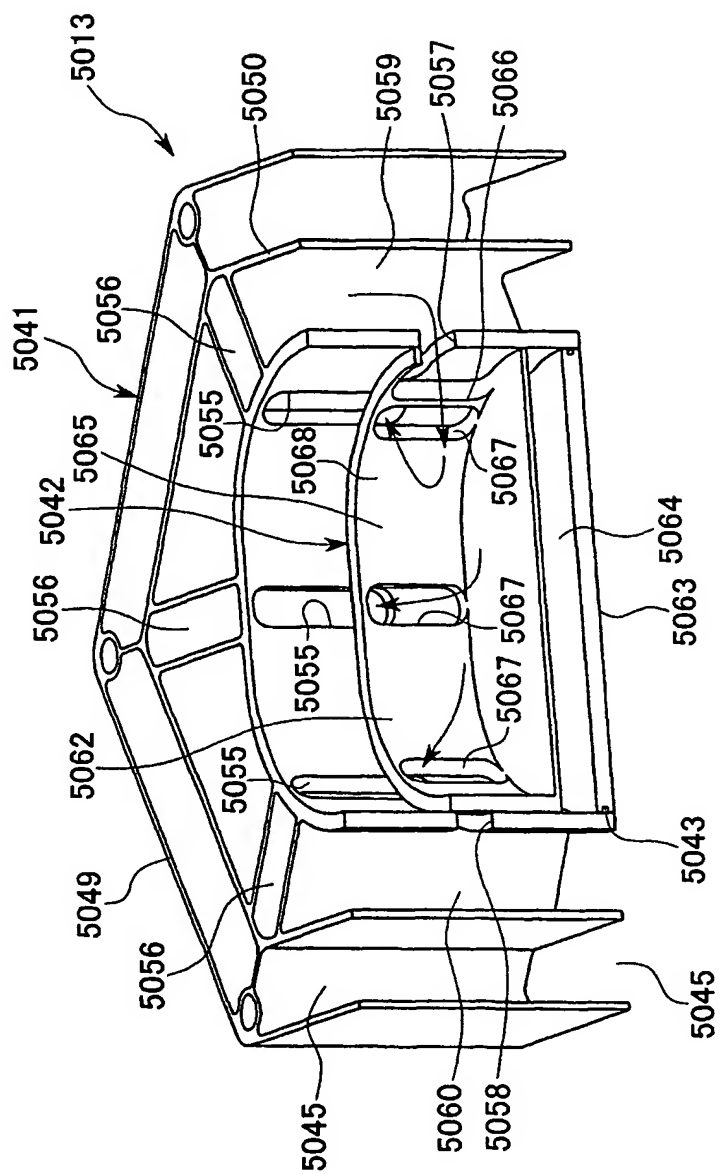


図 38

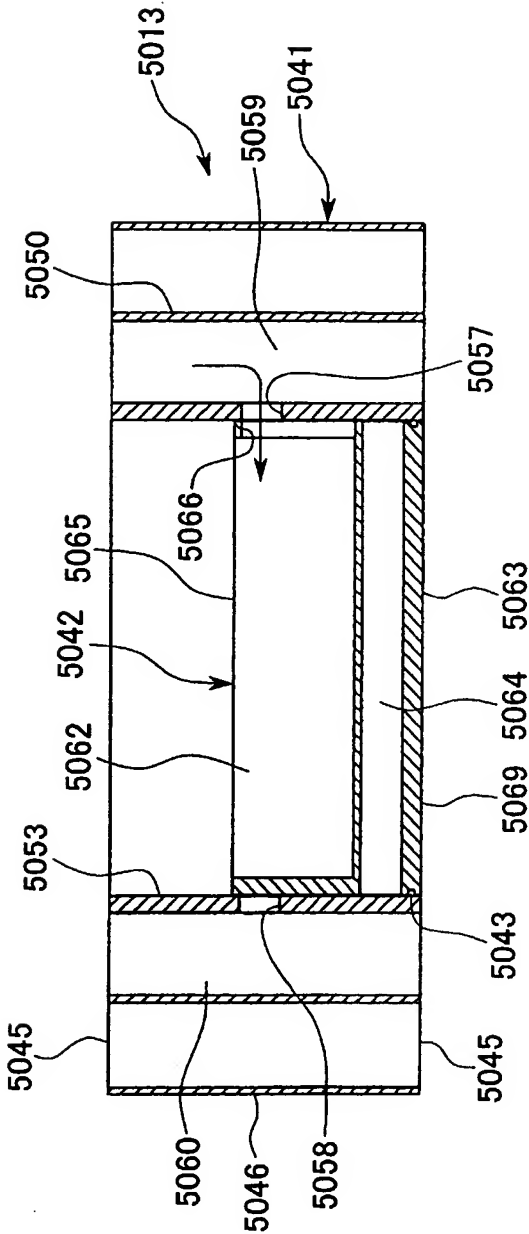


図 39

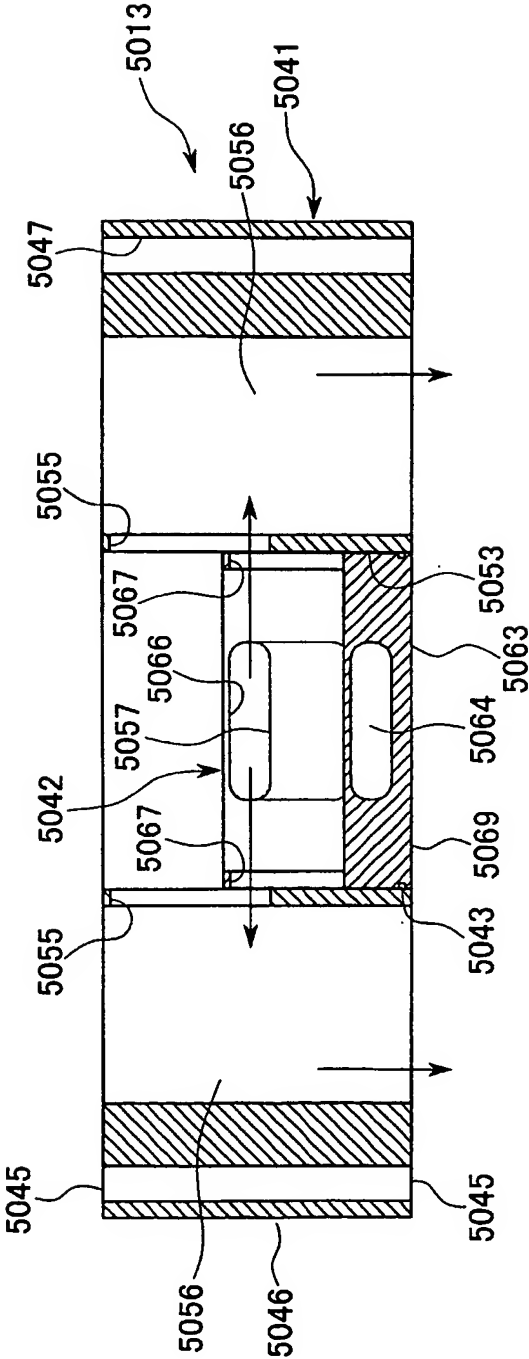


図 40

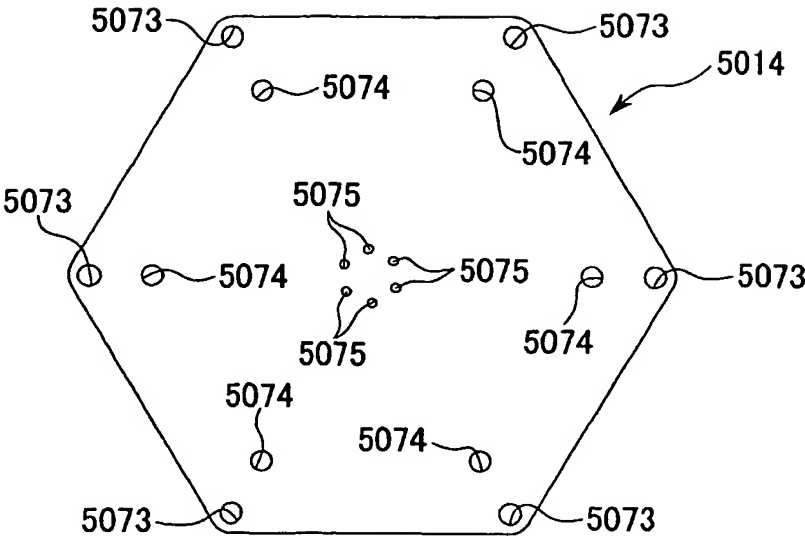


図 41

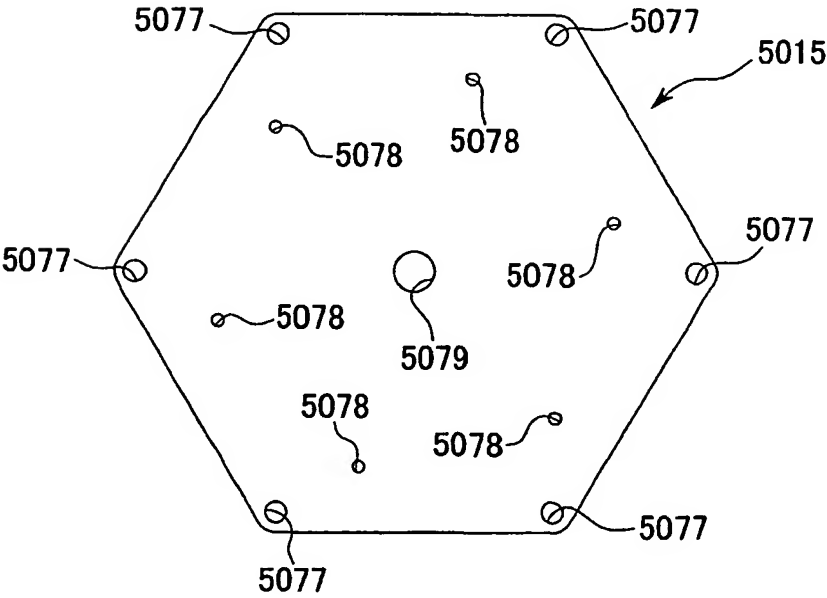


図 44

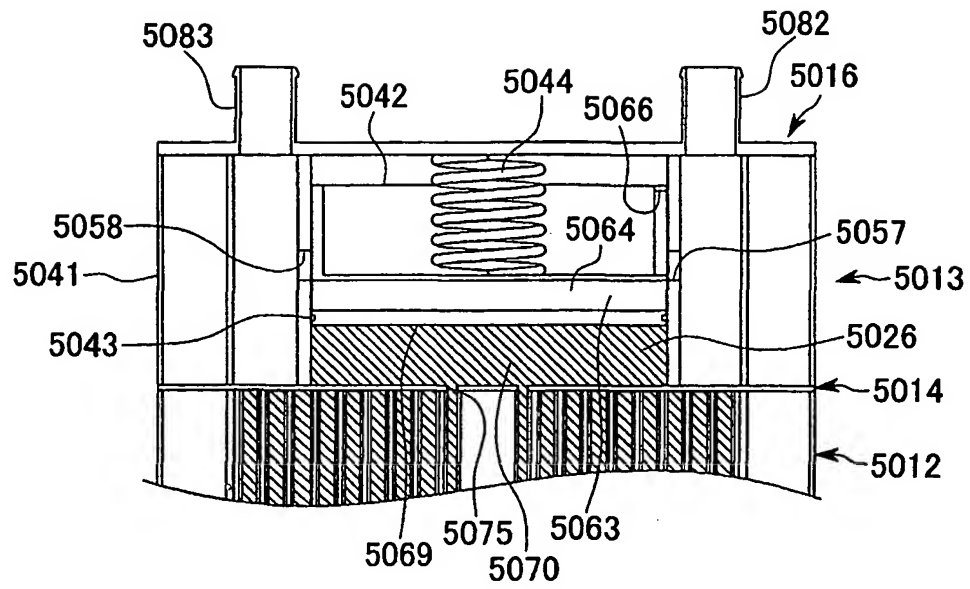


図 45

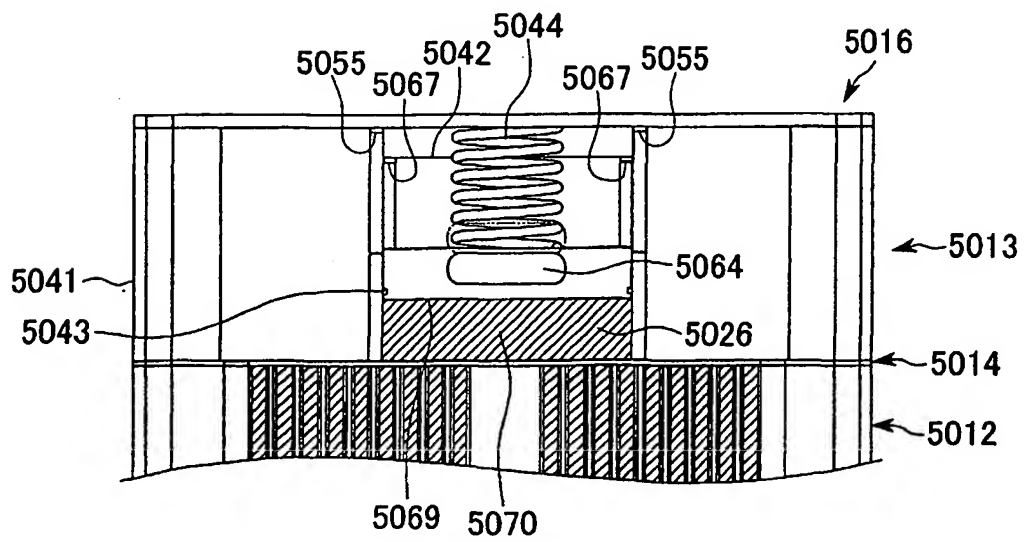


図 46

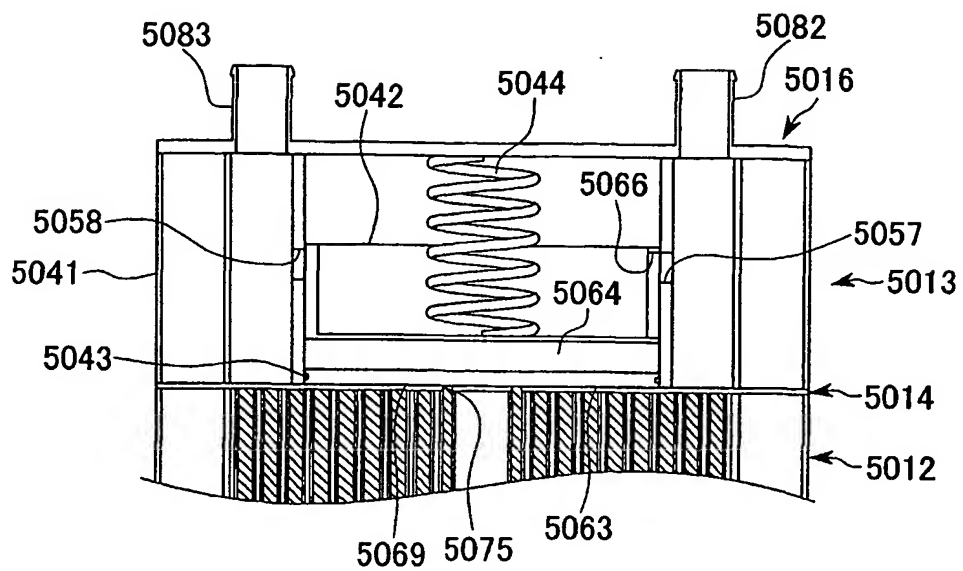
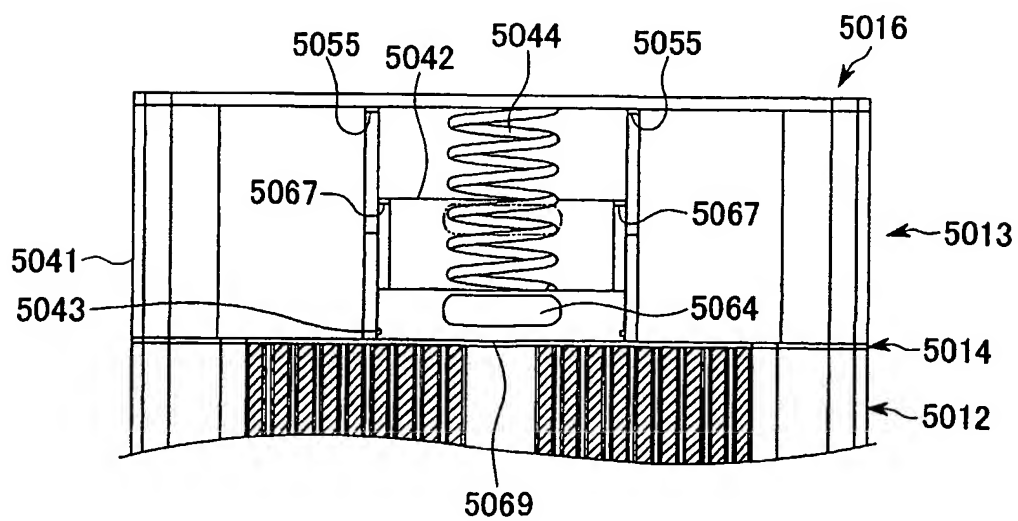


図 47



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/09835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F28D20/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F28D20/00, F24H7/00, F24D11/00, F01P7/16, F02N17/00,
B60H1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 3106314 B1 (Nakkusu Kabushiki Kaisha), 08 September, 2000 (08.09.00), Page 2, left column, line 29 to page 2, right column, line 9 (Family: none)	1, 5 2-4, 6-8, 19-24 25-33, 37-39
Y A	JP 7-293908 A (Daikin Industries, Ltd.), 10 November, 1995 (10.11.95), Page 3, left column, line 28 to page 3, right column, line 24 (Family: none)	9-13, 19-24 14-18
A	JP 9-145107 A (Fuji Electric Construction Co., Ltd.), 06 June, 1997 (06.06.97), Page 1, left column, lines 5 to 16 (Family: none)	34-39

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 December, 2002 (06.12.02)Date of mailing of the international search report
24 December, 2002 (24.12.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/09835

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 55461/1988 (Laid-open No. 158028/1989) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 31 October, 1989 (31.10.89), Page 3, line 11 to page 4, line 6 (Family: none)	3, 4, 7, 8, 12-24 25-33
Y A	JP 5-4244 B2 (Sanden Corp.), 19 January, 1993 (19.01.93), Page 2, left column, line 29 to page 3, left column line 10 (Family: none)	2-4, 6-13, 19-24 14-18, 25-39

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ F28D20/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. ⁷ F28D20/00 F24H7/00 F24D11/00 F01P7/16 F02N17/00 B60H1/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2002 日本国登録実用新案公報 1994-2002 日本国実用新案登録公報 1996-2002		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) WPI		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A Y A	JP 3106314 B1 (ナックス株式会社) 2000. 0 9. 08, 第2頁左欄第29行目-第2頁右欄第9行目 (ファミリ ーなし) JP 7-293908 A (ダイキン工業株式会社) 1995. 11. 10, 第3頁左欄第28行目-第3頁右欄第24行目 (ファ ミリーなし)	1, 5 2-4, 6- 8, 19-2 4 25-33, 37-39 9-13, 1 9-24 14-18
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 06. 12. 02		国際調査報告の発送日 24.12.02
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 清水 富夫 査印 3M 7616 電話番号 03-3581-1101 内線 3376

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-145107 A (富士電機工事株式会社) 1997. 06. 06, 第1頁左欄第5-16行目 (ファミリーなし)	34-39
Y	日本国実用新案登録出願63-55461 (日本国実用新案登録出願公開1-158028号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム, (松下電工株式会社) 1989. 10. 31, 第3頁第11行目-第4頁第6行目 (ファミリーなし)	3, 4, 7, 8, 12-24
A		25-33
Y	JP 5-4244 B2 (サンデン株式会社) 1993. 01. 19, 第2頁左欄第29行目-第3頁左欄第10行目 (ファミリーなし)	2-4, 6-13, 19-24
A		14-18, 25-39

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)